

CITTÀ



DI LODI

COMUNE di LODI

Direzione Organizzativa 3 - Piazzale Forni, 1 26900 Lodi

**RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE E MESSA IN SICUREZZA
DELLA SCUOLA PRIMARIA "DE AMICIS" NEL COMUNE DI
LODI**

(via della Calca 60, Lodi)

Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

RIF. TAVOLA COMMESSA LIVELLO AMBITO DOC PROGR REV

2	5	0	2	P	F	T	E	A	R	CAM	0	6	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----	---	---	---	---

ELABORATO

10

RELAZIONE CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Città di Lodi

Provincia di Lodi

Relazione CAM

Progettazione interventi edilizi

RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE E MESSA IN SICUREZZA
DELLA SCUOLA PRIMARIA "DE AMICIS" NEL COMUNE DI
LODI (via della Calca 60, Lodi)
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

OGGETTO:

RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE E MESSA IN SICUREZZA DELLA SCUOLA
PRIMARIA "DE AMICIS" NEL COMUNE DI LODI (via della Calca 60, Lodi)
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA
Listino Opere Regione lombardoa 2026 D.G.R. n. XII/6071 del 27 aprile 2026

STAZIONE APPALTANTE:

Comune di Lodi

Codice CUP:

Codice CIG:

Lodi, 12/10/2026

IL TECNICO

geom. Luca Cigognini

RELAZIONE CAM

(DM 24 novembre 2025)

Art. 1 PREMESSA

La presente Relazione CAM di progetto è redatta dal sottoscritto geom. Luca Cigognini, nato a Codogno, prov. (LO), il 21/06/1975, C.F. CGGLCU75H21C816K, con studio in Somaglia - 26867 (LO), via Vigoni della Somaglia, n° 2, regolarmente iscritto al Collegio dei Geometri, della provincia di Lodi, al n. 398, con domicilio digitale luca.cigognini@geopec.it, ai sensi del criterio 2.1.1 "*Relazione CAM*" dell'Allegato 1 al DM 24 novembre 2025 (recante "*Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi e per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi*").

La relazione ha lo scopo di dimostrare la conformità del progetto ai Criteri Ambientali Minimi (CAM) previsti per l'affidamento dei servizi di progettazione, dei lavori e delle attività di manutenzione in ambito edilizio.

In particolare, con riferimento ai criteri ambientali di cui al capitolo "*2 – Criteri per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi*", per ogni criterio ambientale minimo:

- descrive le scelte progettuali che garantiscono la conformità al criterio;
- illustra in che modo il progetto ha tenuto conto dei criteri progettuali previsti nelle specifiche tecniche di progetto;
- indica gli elaborati progettuali in cui sono rinvenibili i riferimenti ai requisiti relativi al rispetto dei criteri ambientali minimi;
- dettaglia i requisiti dei materiali e dei prodotti da costruzione in conformità ai criteri ambientali minimi;
- indica i mezzi di prova che l'esecutore dei lavori dovrà presentare alla direzione lavori.

Per la Stazione appaltante, essa si configura come ausilio di rendicontazione utile per la verifica del rispetto dei criteri.

Art. 2 STRUTTURA

La relazione contiene i paragrafi di seguito descritti:

- Premessa
- Normativa
- Progetto
 - Strategia ambientale di progetto
 - Descrizione del progetto
 - Applicabilità dei criteri al progetto⁽¹⁾
 - Protocollo di sostenibilità energetico-ambientale⁽²⁾
 - Gruppo di lavoro
 - Applicazione dei CAM
 - Criteri premianti (*se previsti*)
- Allegati

Art. 3 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Riferimenti normativi principali:

- DM 24 novembre 2025 – CAM edilizia
- DLgs 36/2023 (Codice dei contratti pubblici)
- Decreti ambientali applicabili
- eventuali vincoli specifici (*paesaggistici, ambientali e storico-culturali, ecc.*);
- normativa tecnica UNI/EN/ISO di settore applicabile;
- adozione di protocolli di sostenibilità energetico-ambientale.

Art. 4 PROGETTO

L'intervento interessa un edificio scolastico esistente e comprende interventi strutturali locali, rifacimento e adeguamento degli impianti interferenti, rinnovo delle finiture, interventi sui servizi igienici e sulle pertinenze esterne.

L'art. 3, comma 1, lettera b), del D.P.R. 380/2001 comprende nella manutenzione straordinaria il rinnovo e la sostituzione di parti anche strutturali e l'integrazione dei servizi igienico-sanitari e tecnologici.

Le opere sul fabbricato scolastico sono prevalentemente riconducibili alla manutenzione straordinaria con interventi sulle strutture.

La classificazione energetica assunta dalle relazioni termotecniche è quella di ristrutturazione importante di secondo livello e può coesistere con la manutenzione straordinaria edilizia.

Art. 4.1 STRATEGIA AMBIENTALE DI PROGETTO

La strategia ambientale del progetto è stata definita in coerenza con gli obiettivi di sostenibilità e circolarità previsti dai Criteri Ambientali Minimi e dal quadro normativo vigente, con particolare riferimento al Decreto Legislativo 36/2023. L'approccio progettuale adottato mira alla riduzione degli impatti ambientali lungo l'intero ciclo di vita dell'opera, alla minimizzazione del consumo di risorse naturali e alla massimizzazione dell'efficienza nell'uso dei materiali, favorendo al contempo durabilità, adattabilità e possibilità di recupero a fine vita. Gli approfondimenti tecnici sono riportati negli elaborati (Computo metrico estimativo, Capitolato CAM, Tavole materiali).

La strategia adottata si basa su:

- ☐ miglioramento delle prestazioni energetiche dell'involucro;
- ☐ uso di materiali riciclati e certificati;
- ☐ gestione sostenibile del cantiere;

In un'ottica di **economia circolare**, il progetto prevede specifiche strategie per l'utilizzo sostenibile dei materiali da costruzione lungo l'intero ciclo di vita dell'edificio. In particolare, è privilegiato l'impiego di materiali con contenuto di riciclato e dotati di dichiarazioni ambientali di prodotto (EPD), nonché soluzioni costruttive che favoriscono la disassemblabilità e la separazione dei componenti. Sono inoltre adottate misure per la riduzione degli sfridi di cantiere, la prefabbricazione e la modularità degli elementi, nonché, ove tecnicamente possibile, il riutilizzo di materiali provenienti da demolizione. Nella fase di fine vita, il progetto prevede processi orientati al recupero, al riciclo e alla valorizzazione delle risorse, riducendo il conferimento in discarica e promuovendo la chiusura dei cicli di materia.

Art. 4.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La presente relazione descrive le modalità di recepimento e verifica dei Criteri Ambientali Minimi di cui al D.M. 24 novembre 2025 nell'ambito del progetto di «Riqualificazione funzionale e messa in sicurezza della scuola primaria De Amicis nel Comune di Lodi», sita in via della Calca n. 60.

L'intervento riguarda un edificio scolastico esistente ed è riconducibile, per le opere descritte, alla ****manutenzione straordinaria****, comprendente interventi strutturali locali, opere di riqualificazione funzionale e adeguamento degli impianti. Sotto il profilo energetico, le relazioni specialistiche classificano l'intervento come ****ristrutturazione importante di secondo livello****; tale classificazione è distinta dall'inquadramento edilizio delle opere.

L'edificio mantiene la destinazione a scuola primaria. Il progetto è finalizzato al miglioramento delle condizioni di sicurezza, fruibilità e funzionalità del plesso e interessa principalmente:

- gli interventi locali sulle strutture esistenti, secondo le soluzioni individuate negli elaborati strutturali;
- il rinnovo delle finiture interne, comprendente pavimenti, rivestimenti, tinteggiature, controsoffitti e opere sulle porte interne;
- la riqualificazione dei servizi igienici del piano terra e del piano primo, con realizzazione di servizi dedicati alle persone con disabilità;
- il rifacimento e l'adeguamento degli impianti tecnologici interessati dalle opere, comprese le assistenze murarie e i successivi ripristini;
- gli interventi di isolamento termico delle porzioni di involucro individuate nel progetto energetico;
- la riqualificazione delle pertinenze esterne, limitatamente alle sistemazioni e ai percorsi previsti negli elaborati di progetto.

Le caratteristiche dimensionali, distributive e costruttive dell'edificio e delle opere sono illustrate nelle planimetrie, nelle piante, nei prospetti, nelle sezioni e nei particolari costruttivi dello stato di fatto, di progetto e di confronto. Tali elaborati, letti congiuntamente alle relazioni specialistiche e al computo metrico estimativo, definiscono il perimetro dell'intervento e consentono di individuare gli elementi conservati, modificati o sostituiti. Le opere indicate nel fascicolo come appartenenti a interventi separati non sono comprese nel

presente appalto.

Le attività conoscitive e gli approfondimenti disponibili comprendono i rilievi architettonici dello stato di fatto, l'esame delle condizioni delle strutture e le verifiche relative agli interventi locali, la ricognizione degli impianti esistenti, il calcolo delle prestazioni energetiche, la diagnosi energetica e la valutazione del benessere termico. Le metodologie, i dati utilizzati e i risultati sono riportati nei rispettivi elaborati specialistici. Gli approfondimenti ancora necessari per dimostrare il rispetto dei singoli criteri ambientali sono individuati nei pertinenti capitoli della presente relazione e devono essere coordinati con le scelte architettoniche, strutturali e impiantistiche.

Per quanto riguarda la tutela culturale dell'immobile, la documentazione disponibile richiama l'istanza di verifica dell'interesse culturale presentata dal Comune di Lodi il **14 aprile 2025, protocollo n. 26798**, ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42. Alla data delle informazioni trasmesse non risulta documentato un provvedimento conclusivo; non si assumono pertanto come già acquisiti pareri favorevoli o prescrizioni definitive della Soprintendenza.

Il progetto dovrà essere coordinato con gli esiti del procedimento di tutela e con gli ulteriori atti di assenso necessari. Le eventuali prescrizioni degli Enti competenti saranno recepite negli elaborati interessati, verificandone gli effetti sulle soluzioni progettuali, sulle prestazioni ambientali, sul computo metrico e sul quadro economico. Eventuali limitazioni all'applicazione dei CAM dovranno essere motivate e documentate con riferimento al singolo criterio, senza desumerle automaticamente dalla storicità dell'edificio o dalla disponibilità delle risorse economiche.

Art. 4.3 APPLICABILITÀ DEI CRITERI AL PROGETTO - TABELLA 1

Di seguito si riporta, in forma tabellare, una sintesi dei criteri applicati nell'ambito della progettazione, con l'indicazione di eventuali limitazioni o casi di non applicabilità.

Tabella 1 — Riqualificazione funzionale e messa in sicurezza della scuola primaria De Amicis di Lodi

Riferimento: D.M. 24 novembre 2025, Allegato 1.

Codice CAM	Criterio	Applicabile	Non applicabile	Parzialmente applicabile	Motivazione tecnica e riscontri
2.1.1	Relazione CAM di progetto	X			E' la presente relazione
2.1.2	Contenuti del capitolato speciale d'appalto	X			Saranno recepiti i requisiti 2025, mezzi di prova e procedure di accettazione per le effettive forniture con adeguamento nel C.S.A. nella fase di livello progettuale esecutiva successiva;
2.1.3	Progettazione in BIM		X		Trattasi di intervento di manutenzione straordinaria su edificio esistente con costo dell'intervento inferiore a €. 2.000.000
2.2.1	Protezione della biodiversità e degli ecosistemi, mitigazione dei cambiamenti climatici e riduzione dell'inquinamento			X	Pertinente alle opere nelle aree verdi della scuola e ai ripristini. Nella successiva fase di livello progettuale esecutiva, si provvederà ad individuare vegetazione e se esistono interferenze effettive e di conseguenza documentare protezione e sistemazioni.
2.2.2	Adattamento ai cambiamenti climatici			X	Prevista riqualificazione delle pertinenze esterne: Nella successiva fase di livello progettuale esecutiva, si provvederà a sviluppare screening climatico, misure di adattamento e verifica delle pavimentazioni..
2.2.3	Uso sostenibile e protezione delle acque			X	Applicabile alle sistemazioni che modificano deflusso, permeabilità o raccolta delle acque meteoriche.
2.2.4	Aree attrezzate per la raccolta differenziata dei rifiuti			X	Per la manutenzione straordinaria il criterio si applica ove possibile.
2.2.5	Impianto di illuminazione pubblica		X		Non risultano opere su impianti di illuminazione pubblica. Il rinnovo dell'illuminazione interna della scuola è trattato al criterio 2.3.4.

Codice CAM	Criterio	Applicabile	Non applicabile	Parzialmente applicabile	Motivazione tecnica e riscontri
2.2.6	Sottoservizi per infrastrutture tecnologiche			X	Sono previste opere sulle reti interrato a servizio del modulo termico, compresa la rete gas.
2.2.7	Mobilità sostenibile		X		La manutenzione straordinaria assunta non rientra nelle fattispecie indicate dal criterio. Nessun nuovo comparto o ampliamento è incluso nell'appalto.
2.2.8	Approvvigionamento energetico		X		Il vincolo architettonico impedisce la posa di pannelli FTV
2.2.9	Rapporto sullo stato dell'ambiente		X		Escluso dal criterio per manutenzione ordinaria e straordinaria. L'appalto riguarda il plesso esistente, senza nuova costruzione o ampliamento.
2.3.1	Diagnosi energetica		X		Il criterio esclude la manutenzione straordinaria; inoltre la superficie utile dichiarata è 701,26 m², inferiore alla soglia di 1.000 m², tuttavia è stata effettuata la diagnosi energetica
2.3.2	Prestazione energetica in fase estiva	X			Intervento individuato a livello energetico come riqualificazione energetica e ristrutturazione importante di secondo livello
2.3.3	Benessere termico	X			Intervento individuato a livello energetico come riqualificazione energetica e ristrutturazione importante di secondo livello
2.3.4	Impianti di illuminazione per interni	X			Previsto rinnovo dell'illuminazione.
2.3.5	Ispezionabilità e manutenzione degli impianti aeraulici, di riscaldamento, di condizionamento			X	Applicabile a centrale termica e circuiti nuovi. Parti aerauliche e di condizionamento non previste nel progetto attuale;
2.3.6	Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria	X			Secondo livello energetico e rifacimento dell'impianto termico.
2.3.7	Illuminazione naturale	X			Gli infissi risultano tutti conservati.
2.3.8	Radiazione solare	X			Il vincolo architettonico impedisce la creazione di ombreggiamenti esterni fissi solidali alla struttura, sono conservate le dimensioni delle attuali aperture e i sistemi di oscuramento mediante tapparelle e tendaggi

Codice CAM	Criterio	Applicabile	Non applicabile	Parzialmente applicabile	Motivazione tecnica e riscontri
2.3.9	Tenuta all'aria		X		Il criterio esclude la manutenzione straordinaria assunta; le soglie n50 riguardano nuove costruzioni e primo livello.
2.3.10	Prestazioni e benessere acustico	X			Applicabile alla manutenzione straordinaria.
2.3.11	Radon		X		I locali abitabili risultano sopraelevati con cantina aerata e non a contatto con terreno.
2.3.12	Giunti di raccordo tra serramenti esterni ed interni con l'involucro opaco		X		Non si prevede la sostituzione dei serramenti.
2.3.13	Progettazione degli interventi di risanamento del degrado da umidità negli edifici esistenti		X		L'edificio esistente è privo di fenomeni di degrado da umidità.
2.3.14	Risparmio idrico e reti di raccolta delle acque reflue e di distribuzione duale	X			Riqualficati impianti di adduzione e scarico dei servizi.
2.3.15	Raccolta, trattamento, stoccaggio e riuso acque meteoriche		X		Il criterio esclude la manutenzione straordinaria assunta.
2.3.16	Piano di manutenzione dell'opera	X			Applicabile anche alla manutenzione straordinaria.
2.3.17	Piano di decostruzione e demolizione selettiva a fine vita		X		Il criterio 2025 esclude la manutenzione ordinaria e straordinaria. Restano i requisiti di gestione e recupero dei rifiuti prodotti dalle lavorazioni attuali, trattati al 2.5.4.
2.4.1	Emissioni in ambienti interni	X			Nuovi linoleum, adesivi, pitture, sigillanti, pannelli e controsoffitti pertinenti. Nella fase di livello progettuale esecutiva successiva sarà adeguato il C.S.A. con prescrizioni per i prodotti effettivi.
2.4.2	Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati	X			Nuovi getti previsti dagli interventi locali e dalle opere accessorie. Nella fase di livello progettuale esecutiva successiva sarà adeguato il C.S.A al fine di poter verificare mix e contenuto richiesto sul prodotto, con prestazioni strutturali coerenti.

Codice CAM	Criterio	Applicabile	Non applicabile	Parzialmente applicabile	Motivazione tecnica e riscontri
2.4.3	Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, vibrocompresso e aerato autoclavato			X	Pertinente ai manufatti prefabbricati effettivamente previsti, quali blocchi cavi per anfiteatro (aula all'aperto) e pozzetti. Nella fase di livello progettuale esecutiva successiva sarà adeguato il C.S.A
2.4.4	Prodotti in acciaio	X			Nuove armature, carpenterie e sottostrutture dei sistemi a secco. Nella fase di livello progettuale esecutiva successiva sarà adeguato il C.S.A .
2.4.5	Prodotti in laterizio	X			Applicazione ai nuovi laterizi nei ripristini e completamenti murari. Nella fase di livello progettuale esecutiva successiva sarà adeguato il C.S.A
2.4.6	Prodotti di legno o a base legno	X			Pertinente alle nuove strutture di copertura. Nella fase di livello progettuale esecutiva successiva sarà adeguato il C.S.A
2.4.7	Isolanti termici ed acustici	X			XPS, lane minerali e strati acustici. Nella fase di livello progettuale esecutiva successiva sarà adeguato il C.S.A, Verificare prestazioni, composizione, contenuti e mezzi di prova 2025.
2.4.8	Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti per i sistemi a secco	X			Nuove contropareti e controsoffitti. Nella fase di livello progettuale esecutiva successiva sarà adeguato il C.S.A per verificare requisiti ambientali sul prodotto e sull'impiego effettivo.
2.4.9	Murature in pietrame e miste		X		Non previste nuove murature di questa tipologia nelle opere previste.
2.4.10	Pavimenti resilienti	X			Previsto linoleum 2,5 mm. Individuare composizione e prescrizioni effettivamente applicabili. Coordinare mezzi di prova del pavimento e requisiti indoor di adesivi e prodotti di posa.
2.4.11	Pavimenti e rivestimenti in ceramica	X			Previsto gres nei servizi. Verificare requisiti 2025 su emissioni e consumi di produzione e contenuto minimo di materia recuperata/riciclata/sottoprodotti; acquisire i mezzi di prova pertinenti.
2.4.12	Chiusure oscuranti e telai per serramenti		X		Oscuranti esistenti conservati: nessuna nuova fornitura generale.
2.4.13	Tubazioni in materiale plastico per condotte fognarie, scarichi e cavidotti elettrici	X			Nuove tubazioni e cavidotti nei rispettivi impieghi. il CAM 2025 esclude le tubazioni non propaganti la fiamma. Acquisire distinta e prove riferite alle forniture nel campo effettivo.
2.4.14	Tubazioni in gres ceramico		X		Non risultano nuove tubazioni fognarie in gres.

Codice CAM	Criterio	Applicabile	Non applicabile	Parzialmente applicabile	Motivazione tecnica e riscontri
2.4.15	Pitture e vernici	X			Nuove tinteggiature. Verificare la specifica 2025 sulle classificazioni H400, H410 e H411 tramite dichiarazione pertinente e SDS, oltre alle emissioni indoor per gli interni.
2.4.16	Rubinetteria e sanitari	X			Previsti nuovi apparecchi. Verificare rubinetteria temporizzata, portate e prove.
2.4.17	Impianti tecnologici			X	Nuovi impianti e modulo termico da 115 kW: accessi, spazi manutentivi e dossier da coordinare. Non prevista VMC o climatizzazione estiva..
2.4.18	Vetrare isolanti		X		Non sono previste sostituzioni di infissi e vetrate.
2.5.1	Prestazioni ambientali del cantiere	X			Applicabile alle lavorazioni interne ed esterne: polveri, rumore, consumi, protezione di suolo e verde, depositi e sversamenti. Nella fase di livello progettuale esecutiva successiva sarà adeguato il C.S.A .
2.5.2	Conservazione dello strato superficiale del terreno			X	Applicazione agli scavi e alle sistemazioni che rimuovono terreno vegetale. Separare, conservare e riutilizzare lo strato idoneo; individuare quantità e deposito.
2.5.3	Rinterri e riempimenti			X	Pertinente a scavi delle reti e ripristini. Verificare idoneità e disciplina del riutilizzo delle terre e requisiti dei materiali di riempimento effettivamente impiegati.
2.5.4	Piano di riutilizzo, riciclo e recupero dei rifiuti da costruzione e demolizione	X			In fase di livello di progettazione esecutiva sarà predisposto piano e bilancio delle frazioni.
3.1.1	Relazione CAM dell'impresa appaltatrice	X			Clausola da recepire nel CSA; relazione e registrazioni dell'impresa durante l'esecuzione, compreso piano di gestione dei rifiuti. Documento futuro dell'esecutore.
3.1.2	Personale di cantiere	X			Saranno inseriti nel CSA formazione e documentazione pertinenti alla gestione ambientale dei lavori. Verifica in esecuzione.
3.1.3	Macchine operatrici	X			Saranno recepiti nel CSA i requisiti del decreto 2025 secondo macchine e tempi di impiego effettivi. Acquisire elenco e documentazione dall'impresa prima dell'utilizzo.
3.1.4	Grassi ed oli lubrificanti per i veicoli utilizzati durante i lavori			X	Applicazione ai lubrificanti e ai veicoli effettivamente utilizzati, con le esclusioni e condizioni dei sottocriteri. Saranno inseriti obblighi e mezzi di prova nel CSA da verificare in esecuzione.

Art. 4.4 PROTOCOLLO DI SOSTENIBILITÀ ENERGETICO-AMBIENTALE

Il progetto non prevede l'adozione di un protocollo di sostenibilità energetico-ambientale.

Art. 4.5 GRUPPO DI LAVORO

Di seguito si riporta la composizione del gruppo di lavoro che ha contribuito alla redazione della presente Relazione, con l'indicazione dei nominativi e delle rispettive qualifiche professionali dei singoli componenti coinvolti.

Per ciascun professionista sono inoltre descritti il ruolo ricoperto all'interno del team e le principali responsabilità assunte nello sviluppo e nella predisposizione degli elaborati progettuali, al fine di garantire chiarezza nell'organizzazione delle attività e nella ripartizione dei compiti.

Tabella riepilogativa:

Nominativo	Qualifica professionale	Ruolo nel gruppo di lavoro	Principali responsabilità
Luca Cigognini	Geometra Collegio dei Geometri e dei Geometri Laureati della Provincia di Lodi n. 398	Coprogettista architettonico	Elaborati architettonici, finiture e servizi igienici; relazione sulle barriere architettoniche; redazione della relazione CAM e raccordo con i contributi specialistici, il computo edile e le prescrizioni ambientali per materiali e lavorazioni.
Florindo Alessandro Macalli	Architetto	Coprogettista architettonico	Sviluppo delle soluzioni architettoniche e funzionali del plesso e degli elaborati di competenza; contributo alla coerenza tra sistemazioni, finiture e opere previste, in raccordo con la progettazione strutturale e impiantistica.
Giovanni Plizzari	Professore e ingegnere ENCO Engineering Consulting S.r.l. Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cremona sez. A n. 678	Progettista strutturale	Analisi e verifiche strutturali dell'edificio e degli interventi locali; definizione delle soluzioni e delle prestazioni strutturali; contributo al coordinamento dei requisiti ambientali dei nuovi materiali e componenti strutturali con la relazione CAM.
Gianluca Terreni	Perito industriale Albo dei Periti Industriali di Milano e Lodi n. 5829	Progettista degli impianti meccanici, elettrici e speciali e dell'isolamento termico	dimensionamento e verifiche degli impianti e delle prestazioni energetiche; diagnosi e valutazione del benessere termico; contributi CAM su energia, acqua, ventilazione e illuminazione e risposte ai rilievi specialistici.

Art. 4.6 APPLICAZIONE DEI CAM

La presente sezione riporta le modalità di applicazione dei Criteri Ambientali Minimi al progetto, con riferimento ai requisiti previsti dal DM 24 NOVEMBRE 2025.

Per ciascun criterio applicabile sono indicate:

- le scelte progettuali adottate;
- gli elaborati di progetto di riferimento;
- le modalità di verifica e i mezzi di prova.

Art. 4.6.1 SPECIFICHE TECNICHE DI LIVELLO TERRITORIALE-URBANISTICO (capitolo 2.2 CAM)

I criteri contenuti nel presente capitolo sono obbligatori ai sensi dell'art. 57, c. 2, del Codice Appalti e sono finalizzati a orientare le scelte progettuali verso soluzioni sostenibili.

Al momento della definizione del presente appalto la stazione appaltante ha effettuato un'analisi delle proprie esigenze e della eventuale disponibilità di edifici ed aree dismesse. L'obiettivo è quello di salvaguardare il territorio e gli habitat presenti, rispettivamente contenendo il consumo di suolo e favorendone la permeabilità, contrastando l'estinzione degli ecosistemi e delle biodiversità ad essi correlate.

In particolare, essi mirano a ridurre la pressione ambientale degli interventi sul paesaggio, sulla morfologia del territorio, sugli ecosistemi e sul microclima urbano, a contribuire alla resilienza dei sistemi urbani rispetto agli effetti dei cambiamenti climatici e a garantire adeguati livelli di qualità ambientale urbana, con riferimento alle dotazioni di servizi, alle reti tecnologiche e alla mobilità sostenibile.

Il progetto riguarda la riqualificazione funzionale e la messa in sicurezza della scuola primaria "De Amicis" di Lodi e comprende interventi sull'edificio esistente, sugli impianti e sulle aree esterne di pertinenza. Non realizza un nuovo insediamento. Sulle pertinenze vengono di fatto eseguite opere nel cortile interno di pertinenza quale arredo con sedute modellate per l'aula all'aperto e un impianto per il generatore di calore.

L'applicabilità delle specifiche tecniche del presente capitolo è valutata distintamente per ciascun criterio, in relazione alla qualificazione edilizia delle opere e alle lavorazioni effettivamente comprese nell'intervento.

Le verifiche sono sviluppate nei paragrafi seguenti, mediante il richiamo agli elaborati architettonici e impiantistici, al computo metrico estimativo e alle relazioni specialistiche già facenti parte del progetto. Gli eventuali adeguamenti delle soluzioni saranno coerentemente recepiti nei documenti progettuali del livello progettuale successivo (esecutivo).

4.6.1.1 Protezione della biodiversità e degli ecosistemi, mitigazione dei cambiamenti climatici e riduzione dell'inquinamento (criterio 2.2.1 CAM)

Applicabilità:

- ☐ SI
☐ NO
☒ PARZIALE

Il progetto prevede:

- un corretto inserimento naturalistico e paesaggistico dell'intervento, finalizzato alla conservazione degli ecosistemi presenti nell'area;
- il piano di manutenzione degli ecosistemi fluviali che prevede: interventi tesi a impedire qualsiasi immissione di reflui non depurati; la manutenzione (ordinaria e straordinaria) consistente in interventi di rimozione di rifiuti e di materiale legnoso depositatosi nell'alveo e lungo i fossi; i lavori di ripulitura e manutenzione devono essere attuati senza arrecare danno alla vegetazione ed alla eventuale fauna; i rifiuti rimossi dovranno essere separati, inviati a trattamento a norma di legge;
- il mantenimento dei profili morfologici esistenti.

Descrizione delle soluzioni adottate:

Il criterio è pertinente alle lavorazioni che interessano le aree verdi e le sistemazioni del terreno nelle pertinenze scolastiche.

L'intervento riguarda il plesso esistente e la sua pertinenza; non realizza un nuovo insediamento. Per le opere esterne si prescrive la conservazione delle alberature non interessate dalle lavorazioni e la protezione degli apparati radicali, con ripristino delle superfici temporaneamente occupate

Le sistemazioni esterne devono essere eseguite salvaguardando la vegetazione conservata e limitando l'occupazione e la compattazione delle superfici a verde alle sole aree strettamente necessarie alle lavorazioni.

In prossimità delle alberature, l'organizzazione del cantiere deve assicurare la protezione dei fusti e degli apparati radicali, evitando depositi di materiali, sversamenti e transito di mezzi nelle relative aree di rispetto. Le

superfici verdi temporaneamente interessate dalle attività devono essere ripristinate al termine dei lavori.

Elaborati di riferimento:

- Planimetria stato di fatto;
- Planimetria di progetto;

4.6.1.2 Adattamento ai cambiamenti climatici (criterio 2.2.2 CAM)

Applicabilità:

- ☐ SI
☐ NO
☒ PARZIALE

1. Il progetto di fattibilità tecnico-economica include:

- uno screening del rischio climatico sull'area di intervento.

Il successivo progetto esecutivo, invece, definisce:

- gli interventi da realizzare;
- il piano di manutenzione delle opere di adattamento al clima.

2. Al fine di garantire un drenaggio sostenibile, per cui è necessaria un'adeguata presenza di superfici permeabili (coefficiente di deflusso $<0,50$), il progetto prevede:

b) il rifacimento di pavimentazioni esterne impermeabili ammalorate (percorsi pedonali, marciapiedi, piazze, cortili, piste ciclabili; escluse strade e parcheggi), con sostituzione di tali pavimentazioni impermeabili con altre di tipo permeabile;

c) la realizzazione di pavimentazioni permeabili ex novo o la sostituzione delle pavimentazioni esistenti con altre di tipo permeabile, escluse strade e parcheggi, nella massima percentuale possibile;

d) altri sistemi di drenaggio necessari alla mitigazione degli effetti negativi dei pericoli climatici attesi, come risultanti dallo screening climatico.

3. Per ridurre l'isola di calore urbana, il progetto prevede e garantisce:

- che le superfici esterne pavimentate di aree di sosta, parcheggi, piste ciclabili, marciapiedi, piazze e di percorsi pedonali abbiano un indice di riflessione solare (Solar Reflectance Index, SRI) ≥ 29 ;
- per che le superfici esterne pavimentate destinate a parcheggi sia previsto un ombreggiamento tale che:
 - almeno il 10% dell'area lorda destinata a parcheggio o allo stazionamento dei veicoli sia adibita a copertura verde;
 - il perimetro dell'area sia delimitato da una cintura di verde;
 - siano presenti spazi per moto, ciclomotori e rastrelliere per biciclette, rapportati al numero di fruitori potenziali;
- sulle coperture degli edifici siano presenti: sistemazioni a verde oppure tetti ventilati oppure materiali di copertura con indice SRI ≥ 29 se la pendenza è $>15\%$ ed indice SRI ≥ 76 se la pendenza è $\leq 15\%$.

Descrizione delle soluzioni adottate:

Le sistemazioni esterne sono soggette alle prescrizioni del criterio relative alla permeabilità dei suoli, alla gestione delle precipitazioni e alla riduzione del surriscaldamento delle superfici con riferimento al rifacimento del percorso in calcestruzzo e la realizzazione dell'"aula all'aperto", verranno rifatti i marciapiedi di contorno all'edificio, ma vanno intesi come protezioni della struttura da eventi meteorici pertanto quale protezione da infiltrazioni di acqua.

Le misure progettuali di adattamento sono orientate al contenimento del deflusso superficiale, alla prevenzione dei ristagni presso l'edificio e lungo i percorsi, alla protezione delle installazioni impiantistiche e alla limitazione dell'accumulo di calore nelle aree pavimentate.

Il progetto comprende il rifacimento degli esistenti circa 220 m² di pavimentazione in calcestruzzo. La relativa esecuzione dovrà garantire la continuità della funzione drenante tra finitura, strati di sottofondo e terreno ricevente.

Le percentuali minime di superficie permeabile e di superficie a verde previste specificamente per la nuova costruzione non sono assunte come requisito generale delle opere di manutenzione straordinaria sull'edificio esistente.

Elaborati di riferimento:

- screening climatico;

4.6.1.3 Uso sostenibile e protezione delle acque (criterio 2.2.3 CAM)

Applicabilità:

- ☐ SI
- ☐ NO
- ☒ PARZIALE

Il progetto prevede:

- interventi finalizzati a garantire il corretto deflusso delle acque meteoriche, al fine di prevenire fenomeni di erosione, compattazione e smottamento del suolo, nonché situazioni di allagamento anche in presenza di eventi meteorologici eccezionali;
- interventi finalizzati a garantire il corretto deflusso delle acque meteoriche dalle superfici impermeabilizzate, con l'obiettivo di ridurre gli effetti di eventi meteorologici eccezionali e favorire la ricarica della falda attraverso:
 - una rete separata per la raccolta delle acque meteoriche;
 - raccolta delle acque meteoriche tramite sistemi di drenaggio lineare o sistemi di drenaggio puntuale;
 - convogliamento delle acque provenienti da superfici scolanti non soggette a inquinamento (marciapiedi, aree e strade pedonali o ciclabili, giardini, ecc.) direttamente nella rete delle acque meteoriche e poi in vasche di raccolta per essere riutilizzate a scopo irriguo o per alimentare le cassette di accumulo dei servizi igienici;
 - convogliamento delle acque provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento (strade carrabili, parcheggi) in sistemi di depurazione e disoleazione, anche di tipo naturale e/o in impianti di depurazione delle acque di prima pioggia (per acque di prima pioggia si intendono i primi 5 mm di ogni evento di pioggia indipendente, uniformemente distribuiti sull'intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche), prima di essere immesse nella rete delle acque meteoriche (e nelle vasche di raccolta);
- controllo degli sversamenti sul suolo e la captazione delle acque inquinate a livello della rete di smaltimento per la tutela delle acque sotterranee⁽³⁾; le acque contaminate vengono trattate mediante appositi sistemi di depurazione.

Descrizione delle soluzioni adottate:

Le opere di sistemazione esterna devono garantire un corretto deflusso delle acque meteoriche e prevenire ristagni, erosioni del terreno e afflussi verso gli accessi e le porzioni vulnerabili dell'edificio.

Durante il cantiere devono essere adottate misure per impedire la dispersione di carburanti, oli, residui cementizi e altre sostanze inquinanti sul terreno e nelle reti di raccolta. Le acque di lavorazione non possono essere disperse direttamente nel suolo o immesse senza trattamento nei sistemi destinati alle precipitazioni.

Elaborati di riferimento:

- **planimetria e sezioni stato di progetto.**

4.6.1.4 Aree attrezzate per la raccolta differenziata dei rifiuti (criterio 2.2.4 CAM)

Applicabilità:

- ☐ SI
- ☐ NO
- ☒ PARZIALE

Il progetto prevede:

- la realizzazione di aree dedicate alla raccolta differenziata dei rifiuti provenienti da residenze, uffici, scuole e altre utenze, in conformità ai regolamenti comunali di gestione dei rifiuti.

Descrizione delle soluzioni adottate:

Per le opere di manutenzione straordinaria, il criterio trova applicazione ove possibile, in relazione alla configurazione degli spazi e alle modalità di gestione del servizio scolastico.

La raccolta dei rifiuti prodotti durante l'utilizzo dell'edificio deve essere organizzata mediante contenitori distinti per le frazioni previste dal servizio comunale, collocati in spazi accessibili agli addetti e compatibili con le condizioni igieniche e di sicurezza.

La collocazione dei contenitori deve mantenere liberi i percorsi accessibili, gli accessi, le vie di esodo e gli spazi necessari alle attività scolastiche. Possono essere utilizzati gli spazi esistenti, purché idonei per capacità, fruibilità e modalità di conferimento.

La presente disposizione riguarda i rifiuti derivanti dall'esercizio della scuola;

la gestione dei rifiuti di cantiere è disciplinata separatamente dalla relazione sulla gestione delle materie.

Elaborati di riferimento:

- **Relazione gestione materie**

4.6.1.5 Impianto di illuminazione pubblica (criterio 2.2.5 CAM)

Applicabilità:

- ☐ SI
☒ NO
☐ PARZIALE

I criteri di questa categoria non si ritengono applicabili

4.6.1.6 Sottoservizi per infrastrutture tecnologiche (criterio 2.2.6 CAM)

Applicabilità:

- ☐ SI
☐ NO
☒ PARZIALE

Il progetto prevede:

- canalizzazioni interrato in cui concentrare tutte le reti tecnologiche previste, per una migliore gestione dello spazio nel sottosuolo

Descrizione delle soluzioni adottate:

Il criterio si applica ai collegamenti impiantistici interrati e alle reti tecnologiche comprese nell'intervento, con particolare riferimento ai collegamenti tra la centrale termica e il fabbricato scolastico.

I percorsi devono essere coordinati per razionalizzare l'utilizzo del sottosuolo, contenere l'estensione degli scavi e agevolare le successive operazioni di controllo, manutenzione ed eventuale ampliamento.

L'esecuzione degli scavi e dei ripristini deve essere coordinata con le pavimentazioni e con le aree verdi, salvaguardando la continuità delle prestazioni drenanti e la stabilità delle sistemazioni.

Elaborati di riferimento:

Planimetria di progetto

4.6.1.7 Mobilità sostenibile (criterio 2.2.7 CAM)

Applicabilità:

- ☐ SI
☒ NO
☐ PARZIALE

I criteri di questa categoria non si ritengono applicabili

4.6.1.8 Approvvigionamento energetico (criterio 2.2.8 CAM)

Applicabilità:

- ☐ SI
☒ NO
☐ PARZIALE

I criteri di questa categoria non si ritengono applicabili

4.6.1.9 Rapporto sullo stato dell'ambiente (criterio 2.2.9 CAM)

Applicabilità:

- ☐ SI
☒ NO
☐ PARZIALE

I criteri di questa categoria non si ritengono applicabili

Art. 4.6.2 SPECIFICHE TECNICHE PER GLI EDIFICI E ALTRE OPERE E MANUFATTI (capitolo 2.3 CAM)

I criteri contenuti nel presente capitolo sono applicati in conformità a quanto previsto dall'art. 57, c. 2, del Codice Appalti e rivestono carattere obbligatorio.

La verifica della loro applicazione è effettuata mediante la presente Relazione CAM, nella quale è illustrato come il progetto abbia recepito e integrato i singoli criteri ambientali.

La relazione è eventualmente integrata da ulteriori elaborati e specificazioni, secondo quanto previsto dalle modalità di verifica dei singoli criteri.

4.6.2.1 Diagnosi energetica (criterio 2.3.1 CAM)

Applicabilità:

- ☐ SI
☒ NO
☐ PARZIALE

Il progetto di fattibilità tecnico economico è stato predisposto sulla base di una *diagnosi energetica "dinamica"* - conforme alle Linee Guida della norma UNI/TR 11775, nella quale il calcolo del fabbisogno energetico per il riscaldamento e il raffrescamento è effettuata attraverso il metodo dinamico orario indicato così come indicato nella norma UNI EN ISO 52016-1; tale progetto è inoltre supportato da una valutazione dei costi benefici, allegata alla presente, compiuta sulla base dei costi del ciclo di vita secondo la UNI EN 15459 - nel caso di **ristrutturazione importante di I e di II livello** di edifici con **superficie $\geq 1000 \text{ m}^2$** .

La diagnosi energetica quantifica anche i benefici non energetici degli interventi di riqualificazione energetica, quali, ad esempio, i miglioramenti per il comfort degli occupanti degli edifici, la sicurezza, la riduzione della manutenzione, l'apprezzamento economico del valore dell'immobile, la salute degli occupanti, etc.

Descrizione delle soluzioni da adottare:

La diagnosi è recepita quale approfondimento trasmesso dal termotecnico in risposta alla verifica. La superficie utile energetica dichiarata è $701,26 \text{ m}^2$: l'obbligo della diagnosi standard per ristrutturazioni importanti è riferito alla fascia da 1.000 a meno di 5.000 m^2 , mentre la diagnosi dinamica è prevista per le fattispecie e le superfici indicate dal criterio a partire da 5.000 m^2 .

I capitoli 4 e 5 della diagnosi indicano indisponibilità dei consumi effettivi (la scuola risulta dismessa) e, conseguentemente, della simulazione di confronto con tali consumi: i risultati devono essere considerati stime modellistiche, senza attribuire loro una calibrazione su bollette o risparmi garantiti.

Indicatore RT03	Ante operam	Scenario 1	Scenario 2
EPgl,nren kWh/m ² anno	362,63	250,94	275,21
Riduzione modellata EPgl,nren	—	30,8% circa	24,1% circa
CO ₂ kg/anno	52.416,62	36.148,25	39.556,88

Elaborati di riferimento:

- Diagnosi energetica

4.6.2.2 Prestazione energetica in fase estiva (criterio 2.3.2 CAM)

Applicabilità:

- ☒ SI
☐ NO
☐ PARZIALE

Oltre agli edifici di nuova costruzione anche gli edifici oggetto di ristrutturazioni importanti di primo livello devono essere edifici ad energia quasi zero.

Il progetto garantisce adeguate prestazioni energetiche in fase estiva e il benessere termico degli ambienti interni destinati alla permanenza delle persone. In particolare per ciascun ambiente è verificato che nel periodo compreso tra il **20 giugno e il 21 settembre** la differenza tra la temperatura operativa interna (in assenza di impianto di raffrescamento) e la temperatura di riferimento sia inferiore a 4 °C⁽²⁾ per almeno l'85% delle ore di occupazione del locale - *per intervento di nuova costruzione, di demolizione e ricostruzione, di ristrutturazione importante di primo livello.*

Inoltre, tali edifici sono progettati come edifici a energia quasi zero (nZEB) - *per nuova costruzione e ristrutturazione importante di primo livello.*

Oppure⁽³⁾

Il progetto garantisce che per *gli interventi di ristrutturazione importante di secondo livello / di riqualificazione energetica / gli ampliamenti volumetrici* non viene determinato un peggioramento delle condizioni di benessere termico estivo, verificato mediante calcoli dinamici o valutazioni delle strutture interessate, in conformità all'all.1 art. 3.3 comma 4 b) e c) del DM 26 giugno 2015.

Descrizione delle soluzioni da adottare:

L'intervento è classificato come riqualificazione energetica e ristrutturazione importante di secondo livello.

Non si estendono a questa categoria gli obblighi CAM specifici di edificio a energia quasi zero propri delle nuove costruzioni e delle ristrutturazioni importanti di primo livello.

Le verifiche riportate dalla relazione ex Legge 10/1991 al § 6, sono riepilogate di seguito.

Parametro RT02	Valore calcolato	Limite	Esito RT02
M19 trasmittanza W/m ² K	0,219	0,280	Positivo
P1 trasmittanza W/m ² K	0,384	0,483	Positivo
S3 trasmittanza W/m ² K	0,261	0,400	Positivo

Parametro RT02	Valore calcolato	Limite	Esito RT02
W4 Uw W/m²K	1,400	1,400	Positivo
W4 fattore solare g	0,34	0,35	Positivo
H'T W/m²K	0,467	0,580	Positivo
Rendimento stagionale riscaldamento %	77,5	73,3 minimo	Positivo

Elaborati di riferimento:

- RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.20155;

4.6.2.3 Benessere termico⁽¹⁾ (criterio 2.3.3 CAM)

Applicabilità:

- ☒ SI
☐ NO
☐ PARZIALE

Il progetto garantisce il rispetto delle condizioni di benessere termico negli ambienti occupati da persone. In particolare i valori degli indici PMV e PPD, nonché i criteri di insoddisfazione termica locale, risultano conformi alla categoria B della norma UNI EN ISO 7730.

È inoltre valutata e dichiarata la categoria dell'intervallo di temperatura operativa interna (secondo il criterio chiamato "adattivo"), in conformità alla norma UNI EN 16798-1.

Descrizione delle soluzioni da adottare:

Il dettaglio di ogni singolo ambiente/locale evidenzia che nel periodo scolastico tutti i locali sono positivi alla verifica del criterio Benessere Ambientale criterio 2.4.6. Le verifiche con esito negativo si riferiscono alla stagione estiva, dal giorno 11 luglio al 25 agosto, periodo in cui le attività scolastiche sono sospese. I locali sono comunque dotati di serramenti apribili manualmente per ridurre l'innalzamento della temperatura interna.

Non è prevista la climatizzazione estiva.

Non è previsto un impianto VMC per il rinnovo forzato dell'aria; l'edificio è tutelato e non sono possibili interventi invasivi sulle facciate dell'edificio per la realizzazione di aperture per la presa di aria di rinnovo e l'espulsione dell'aria viziata.

Elaborati di riferimento:

- RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.20155;
- Relazione Verifiche CAM criterio 2.4.6 "Benessere termico".

4.6.2.4 Impianti di illuminazione per interni (criterio 2.3.4 CAM)

Applicabilità:

- ☐ SI
☐ NO
☐ PARZIALE

Gli impianti di illuminazione per interni sono conformi alla norma UNI EN 12464-1 ed hanno le seguenti caratteristiche:

- sistemi di gestione degli apparecchi di illuminazione⁽²⁾ in grado di effettuare accensione, spegnimento e regolazione elettronica (dimmerizzazione) in modo automatico su base oraria e sulla base degli eventuali apporti luminosi naturali che permettano il raggiungimento della classe B delle funzioni di controllo relative

- al sistema tecnico dell'illuminazione della norma UNI EN ISO 52120-1;
- durata minima di 50.000h L90B10 (ovvero: a 50.000h il 90% dei diodi LED componenti la sorgente ha un decadimento di flusso inferiore al 10%) per lampade a LED per poste in abitazioni, scuole ed uffici.

Descrizione delle soluzioni da adottare:

Gli impianti di illuminazione per interni sono conformi alla norma UNI EN 12464-1 ed hanno le seguenti caratteristiche:

- sistemi di gestione degli apparecchi di illuminazione in grado di effettuare accensione, spegnimento e dimmerizzazione in modo automatico su base oraria e sulla base degli eventuali apporti luminosi naturali, La regolazione di tali sistemi si basa su principi di rilevazione dello stato di occupazione delle aree, livello di illuminamento medio esistente e fascia oraria. Tali requisiti sono garantiti per edifici ad uso non residenziale e per edifici ad uso residenziale limitatamente alle aree comuni;
- durata minima di 50.000 ore per lampade a LED poste in abitazioni, scuole ed uffici.

Il progetto ha tenuto conto del presente criterio nel seguente modo:

1. L'impianto di illuminazione dovrà essere munito di un sistema di gestione di tipo 0...10V (o simile) che permetta accensione, spegnimento e dimmerizzazione degli apparecchi presenti. In tutti gli uffici dovranno essere installati appositi sensori di illuminamento che gestiscano la dimmerizzazione automatica degli apparecchi in funzione dell'illuminazione naturale. Sarà installato un interruttore di spegnimento totale delle luci dell'edificio posizionato presso l'uscita principale. L'impianto di illuminazione esterna sarà comandato in parte da n sensore crepuscolare associato ad un temporizzatore. L'impianto di illuminazione interno delle autorimesse sarà comandato da appositi sensori di presenza: L'impianto di illuminazione dei bagni sarà comandato esclusivamente da sensori di movimento.
2. In fase di assegnazione di gara e collaudo dei lavori sarà richiesto all'appaltatore di fornire apposite certificazioni di durata di vita minima della durata di 50.000 ore per le lampade a LED che saranno installate. Le prescrizioni della norma UNI EN 12464-1 sono verificati in apposito allegato contenente i calcoli illuminotecnici.

Elaborati di riferimento:

- Relazione tecnica riqualificazione impianti elettrici e speciali

4.6.2.5 Ispezionabilità e manutenzione degli impianti aeraulici, di riscaldamento, di condizionamento (criterio 2.3.5 CAM)

Applicabilità:

- ☐ SI
☐ NO
☒ PARZIALE

Il progetto prevede locali tecnici adeguati all'alloggiamento di apparecchiature e macchine organizzati in modo da garantire corrette condizioni di manutenzione igienica in fase d'uso, in conformità all'Accordo Stato-Regioni del 5 ottobre 2006 e del 7 febbraio 2013.

Sono individuati:

- i locali tecnici destinati esclusivamente agli impianti, con indicazione degli spazi minimi obbligatori richiesti dai costruttori nei manuali d'uso e manutenzione;
- i punti di accesso necessari alle operazioni di ispezione e manutenzione lungo i percorsi dei circuiti degli impianti tecnologici, qualunque sia il fluido veicolato all'interno
- degli stessi.

Per gli impianti aeraulici è inoltre prevista un'ispezione tecnica iniziale, da effettuarsi in previsione del primo avviamento, in conformità alla norma UNI EN 15780.

Descrizione delle soluzioni da adottare:

Applicabile a centrale termica e circuiti nuovi. Parti aerauliche e di condizionamento non previste nel progetto attuale.

Il modulo termico prefabbricato esterno e i circuiti previsti risultano accessibili per manutenzione, sostituzione e controllo.

Risultano garantiti gli ingombri di apertura, gli spazi indicati dal costruttore, l'accesso ai collettori, ai dispositivi di regolazione, ai pozzetti e alle parti inserite nelle contropareti.

Elaborati di riferimento:

- **PLANIMETRIA DI PROGETTO**
- **Relazione tecnica e prestazionale elementi tecnici impianti meccanici**
- **SCHEMA IMPIANTO TERMICO ME-01**

4.6.2.6 Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria (criterio 2.3.6 CAM)

Applicabilità:

- ☒ SI
☐ NO
☐ PARZIALE

Fermo restando il rispetto dei requisiti di aerazione diretta in tutti i locali in cui sia prevista una possibile occupazione da parte di persone; la qualità dell'aria interna nei locali abitabili viene garantita tramite la realizzazione di impianti di ventilazione meccanica e da tecnologie atte al monitoraggio dei parametri relativi alla qualità dell'aria e dell'efficienza del sistema di filtrazione.

È assicurata la portata d'aria esterna prevista della Classe III della UNI EN 16798-1.

Le temperature dell'aria che si raggiungono in ambiente a seguito dell'immissione della portata di aria esterna sono compatibili con i requisiti di benessere termico previsti al criterio "[2.3.3 Benessere termico](#)".

Le strategie di ventilazione adottate sono finalizzate alla riduzione dei fabbisogni energetici, del rumore e dell'ingresso di aria e agenti inquinanti dall'esterno.

La scelta dei materiali è orientata all'utilizzo di prodotti a basse emissioni, al fine di garantire le condizioni di edificio low o very low polluting.

La manutenzione e la pulizia di filtri e condotte aerauliche sono previste in conformità alla normativa vigente. L'intero sistema di ventilazione meccanica e i suoi singoli componenti sono progettati in modo da ridurre le perdite di carico utilizzando percorsi brevi, curvature con raggio ampio, sezioni ampie ed elevata tenuta all'aria dell'intero circuito, in modo da garantire uno *Specific Fan Power* inferiore a 1,5 kW/(m³ s).

I sistemi di ventilazione meccanica prevedono il recupero di calore⁽²⁾ ≥ 80% nel periodo di riscaldamento e viene previsto un bypass in quello di raffrescamento.

Nel periodo di raffrescamento nonché nei periodi compresi tra il riscaldamento e il raffrescamento, quando la temperatura esterna è inferiore a quella interna, la ventilazione meccanica è ottimizzata bypassando il sistema di recuperatore di calore, consentendo l'immissione di aria esterna filtrata, al fine di trasferire all'ambiente esterno l'energia termica accumulata dall'involucro edilizio durante il giorno.

Ai fini dello *Smart Readiness Indicator*, le aperture progettate, motorizzate e automatizzate per il free-cooling sono considerate "*dynamic envelope components*"; in conformità alla Direttiva EPBD e al Regolamento (UE) 2020/2155.

Descrizione delle soluzioni da adottare:

La soluzione proposta prevede il rinnovo dell'aria mediante gestione manuale delle aperture dei serramenti, supportata dal monitoraggio della concentrazione di anidride carbonica e dalla scelta di materiali a basse emissioni.

L'apertura dei serramenti è prevista in occasione dei cambi di lezione, con intervalli non superiori a due ore, durante le pause e ogniqualvolta il monitoraggio segnali la necessità di incrementare il ricambio. Ove possibile, tali operazioni sono effettuate durante la temporanea assenza degli alunni, nel rispetto delle condizioni di sicurezza. Durata e frequenza delle aperture devono essere commisurate all'affollamento, al volume dei locali e alle condizioni climatiche esterne.

In fase di livello progettuale successivo (esecutivo) si dovrà prevedere l'installazione nelle aule di sensori di CO₂

dotati di segnalazione percepibile dal personale scolastico. Le soglie di avviso sono definite dal progettista impiantistico in relazione agli obiettivi di qualità dell'aria e alle condizioni di utilizzo. Il monitoraggio costituisce un supporto operativo alla gestione dell'aerazione.

Il contenimento delle sorgenti inquinanti è perseguito mediante l'impiego di materiali da costruzione, finiture, adesivi e sigillanti a basse emissioni, conformi ai pertinenti requisiti CAM. Per gli eventuali nuovi arredi sono richieste caratteristiche emissive coerenti con la destinazione scolastica e con le specifiche applicabili.

Le modalità di aerazione e di utilizzo dei sensori devono essere recepite nelle istruzioni di gestione dell'edificio e comunicate al personale scolastico.

Elaborati di riferimento:

- Relazione tecnica di cui al DM 26 giugno 2015;

4.6.2.7 Illuminazione naturale (criterio 2.3.7 CAM)

Applicabilità:

- ☒ SI
- ☐ NO
- ☐ PARZIALE

Il progetto garantisce i requisiti di illuminazione naturale corrispondenti al livello "medio" della norma UNI EN 17037:

- 500 lux su almeno 50% della superficie di riferimento per almeno la metà delle ore di disponibilità di luce diurna nel corso dell'anno;
- 300 lux su almeno 95% della superficie di riferimento per almeno la metà delle ore di disponibilità di luce diurna nel corso dell'anno.

I locali che non raggiungono il livello medio sono comunque progettati per superare le prestazioni del livello minimo.

In ogni caso, risultano rispettate anche le prescrizioni relative ai fattori medi di luce diurna previste dalla norma UNI 10840, in conformità ai requisiti CAM.

Qualora non sia possibile migliorare l'illuminazione naturale con interventi architettonici (apertura di nuove luci, pozzi di luce, lucernari, infissi con profili sottili ecc.) per vincoli tecnici o di tutela dei beni culturali o per indicazioni dell'Soprintendenze è garantito: fattore medio di luce diurna > 3%.

Si applica alle ristrutturazioni edilizie, restauro, risanamento conservativo.

Qualora non sia possibile migliorare l'illuminazione naturale con interventi architettonici (apertura di nuove luci, pozzi di luce, lucernari, infissi con profili sottili ecc.) per vincoli tecnici o di tutela dei beni culturali o per indicazioni dell'Soprintendenze è garantito: fattore medio di luce diurna > 2% - *valido per tutte le destinazioni d'uso, escluse quelle per le quali sono vigenti norme specifiche di settore.*

Descrizione delle soluzioni da adottare:

Nel presente intervento non è prevista una soluzione architettonica che preveda la sostituzione o l'ampliamento della superficie vetrata dello stabile.

L'immobile risulta tutelato e si provvederà nel livello di fase successivo (esecutivo) alla verifica e al recepimento di opportuni adeguamenti, considerando anche tinta delle pitturazioni delle pareti, colori dei pavimenti e dei soffitti.

E' comunque previsto un sistema di gestione domotica dell'illuminazione artificiale che riduca tale illuminazione di fronte alla presenza di adeguato illuminamento naturale di tutti i locali adibiti a ufficio con presenza continuativa di persone.

Elaborati di riferimento:

- RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI

4.6.2.8 Radiazione solare (criterio 2.3.8 CAM)

Applicabilità:

- ☒ SI
☐ NO
☐ PARZIALE

Il progetto garantisce il controllo della radiazione solare⁽²⁾ diretta attraverso l'adozione di sistemi di ombreggiamento su tutte le superfici vetrate esterne con esposizione da EST a OVEST passando per SUD, mediante oggetti fissi o schermature solari mobili esterne montate in modo solidale all'involucro edilizio o ai suoi componenti e non rimovibili dall'utente.

Per le schermature mobili, il sistema assicura, durante il periodo estivo, un fattore di trasmissione solare totale GTOT pari o migliore della Classe 3 come definito dalla UNI EN 14501.

Per i sistemi di ombreggiamento fissi (oggetti), l'efficacia dell'ombreggiamento è verificata mediante il calcolo dei fattori medi di ombreggiamento delle finestre (Fov, Ffin, Fhor) per ciascuna esposizione verticale, secondo quanto previsto dalla UNI/TS 11300.

Durante la stagione di raffrescamento, i fattori medi di ombreggiamento devono essere < 0,85, al fine di limitare l'apporto di radiazione solare diretta.

Analogamente, nella stagione di riscaldamento è verificato che tali sistemi non compromettano gli apporti solari gratuiti, mediante il calcolo dei fattori medi che deve essere > 0,3.

Viene valutata la possibilità di motorizzare e automatizzare le schermature solari mobili, al fine di conseguire almeno la classe B per la funzione di controllo prevista dalla norma UNI EN ISO 52120-1.

Descrizione delle soluzioni da adottare:

Gli oscuranti esistenti sono conservati.

Elaborati di riferimento:**4.6.2.9 Tenuta dell'aria (criterio 2.3.9 CAM)****Applicabilità:**

- ☐ SI
☒ NO
☐ PARZIALE

Il criterio esclude la manutenzione straordinaria assunta; le soglie n50 riguardano nuove costruzioni e primo livello.

4.6.2.10 Prestazioni e benessere (comfort) acustico (criterio 2.3.10 CAM)**Applicabilità:**

- ☐ SI
☐ NO **\$MANUAL\$⁽¹⁾**
☐ PARZIALE **\$MANUAL\$⁽¹⁾**

Il progetto prevede che i requisiti acustici passivi degli elementi tecnici dell'edificio (partizioni orizzontali e verticali, facciate, impianti tecnici) soddisfino almeno i valori della classe II indicati nei prospetti 1 e 2 della norma [UNI 11367](#), fermo restando il rispetto dei requisiti di legge DPCM 5 dicembre 1997 (nel caso di prestazioni diverse tra il presente criterio e DPCM 5 dicembre 1997, si adotteranno le prestazioni più restrittive). Il progetto prevede, inoltre, il rispetto dei valori di "prestazione buona" riportati nel prospetto B.1 dell'Appendice B della norma [UNI 11367](#).

Il progetto garantisce che i requisiti acustici passivi degli elementi tecnici dell'edificio (partizioni orizzontali e verticali, facciate, impianti tecnici) soddisfano i valori di riferimento indicati nella UNI 11532-2.

Le prestazioni di benessere acustico degli ambienti interni sono conformi ai valori indicati nella norma [UNI 11367](#) - Appendice C.

Il progetto assicura il miglioramento⁽²⁾ dei requisiti acustici passivi degli elementi tecnici dell'edificio (partizioni orizzontali e verticali, facciate, impianti tecnici).

Descrizione delle soluzioni da adottare:

Ai fini dell'acustica sono previsti sottopavimento isolamento acustico di fibra sintetica feltro, migliorando le caratteristiche presenti attualmente.

Il progetto comprende strati resilienti a pavimento e controsoffitti fonoassorbenti; il computo indica per il controsoffitto α_w pari a 0,95.

4.6.2.11 Radon (criterio 2.3.11 CAM)

Applicabilità:

- ☐ SI
☒ NO
☐ PARZIALE

I criteri di questa categoria non si ritengono applicabili

I locali abitabili risultano sopraelevati con cantina aerata e non a contatto con terreno.

4.6.2.12 Giunti di raccordo tra serramenti esterni ed interni con l'involucro opaco (criterio 2.3.12 CAM)

Applicabilità:

- ☐ SI
☒ NO
☐ PARZIALE

I criteri di questa categoria non si ritengono applicabili

Non si prevede la sostituzione dei serramenti.

4.6.2.13 Progettazione degli interventi di risanamento del degrado da umidità negli edifici esistenti (criterio 2.3.13 CAM)

Applicabilità:

- ☐ SI
☒ NO
☐ PARZIALE

I criteri di questa categoria non si ritengono applicabili

L'edificio esistente è privo di fenomeni di degrado da umidità

4.6.2.14 Risparmio idrico – reti di raccolta delle acque reflue di edificio e di distribuzione duale (potabile e non potabile) (criterio 2.3.14 CAM)

Applicabilità:

- ☒ SI
☐ NO
☐ PARZIALE

Il progetto è redatto in conformità alle norme UNI/TS 11445 e UNI EN 805⁽²⁾ e prevede:

- la realizzazione di reti separate per la raccolta delle acque reflue meteoriche, grigie e nere, al fine di poterne recuperare la maggiore frazione possibile;
- la realizzazione di reti di distribuzione di acqua differenziate per i servizi potabili e i servizi non potabili;
- l'installazione di un sistema di contabilizzazione del consumo idrico.

Le acque provenienti da superfici scolanti non soggette a inquinamento sono convogliate direttamente nella rete delle acque meteoriche mentre quelle provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento sono preventivamente convogliate in sistemi di depurazione e disoleazione, anche di tipo naturale, prima di essere immesse nella rete delle acque meteoriche.

Le reti di scarico delle acque nere sono separate da quelle delle acque grigie fino a consentire l'installazione di

sistemi di trattamento per il riutilizzo delle acque grigie per servizi non potabili compatibili.

Le reti di distribuzione per servizi idrico-sanitari non potabili sono predisposte per l'alimentazione anche da rete idrica potabile.

Il sistema di contabilizzazione dei consumi idrici consente il monitoraggio dei consumi delle diverse sorgenti idriche, potabili e non potabili.

Descrizione delle soluzioni da adottare:

si prevedono cassette WC a doppio comando con scarico completo non superiore a 6 litri e ridotto non superiore a 3 litri, e limitatori per i lavabi con portata massima di 6 l/min.

Le schede dei rubinetti devono confermare le caratteristiche di interruzione del flusso, temporizzazione o comando elettronico e controllo pertinenti al criterio. Acquisire dichiarazioni del produttore con portate determinate secondo le norme richiamate dal CAM o etichettatura ammessa recante il parametro.

Non si introducono docce o apparecchiature assenti dal progetto.

Elaborati di riferimento:

- **RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI**

4.6.2.15 Raccolta, trattamento, stoccaggio e riuso acque meteoriche (criterio 2.3.15 CAM)

Applicabilità:

- ☐ SI
☒ NO
☐ PARZIALE

I criteri di questa categoria non si ritengono applicabili

Il criterio esclude la manutenzione straordinaria assunta.

4.6.2.16 Piano di manutenzione dell'opera (criterio 2.3.16 CAM)

Applicabilità:

- ☒ SI
☐ NO
☐ PARZIALE

Il progetto prevede il Piano di manutenzione generale dell'opera⁽²⁾, comprensivo della documentazione necessaria alla corretta manutenzione dell'edificio in fase d'uso.

Il Piano di manutenzione e il Piano di decostruzione e demolizione selettiva a fine vita sono coerenti con gli scenari di manutenzione, riparazione, sostituzione e fine vita di materiali sistemi e componenti definiti dagli studi LCA-LCC e garantiscono il mantenimento delle prestazioni dell'edificio per l'intero Reference Study Period (RSP).

Il piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti è suddiviso in:

- Manuale d'uso;
- Manuale di manutenzione;
- Programma di manutenzione;
- Modalità e programma di verifica dei livelli prestazionali, qualitativi e quantitativi, in riferimento alle prestazioni ambientali dai CAM edilizia;
- Piano di gestione e irrigazione delle aree verdi;
- *Ove previsto* - Programma di monitoraggio e verifica dell'efficacia delle misure di prevenzione e riduzione del radon.

Descrizione delle soluzioni da adottare:

Il piano generale deve comprendere manuale d'uso, manuale e programma di manutenzione, prestazioni ambientali da preservare, controllo della qualità dell'aria e dossier aggiornato dell'opera. Deve

raccordare piani architettonici, strutturali e impiantistici e distinguere le manutenzioni ordinarie dalle verifiche periodiche affidate a personale qualificato.

Elaborati di riferimento:

- Piano di manutenzione dell'opera;

4.6.2.17 Piano di decostruzione e demolizione selettiva a fine vita (criterio 2.3.17 CAM)

Applicabilità:

- ☐ SI
☒ NO
☐ PARZIALE

I criteri di questa categoria non si ritengono applicabili

Il criterio esclude la manutenzione straordinaria assunta.

Restano i requisiti di gestione e recupero dei rifiuti prodotti dalle lavorazioni attuali, trattati al 2.5.4.

Art. 4.6.3 SPECIFICHE TECNICHE PER I PRODOTTI DA COSTRUZIONE (capitolo 2.4 CAM)

Le specifiche tecniche per i prodotti da costruzione esaminano i singoli prodotti da costruzione e materiali costituenti l'edificio in un'ottica di economia circolare, riciclaggio e recupero. A tal fine il progetto, per ciascun elemento, individua il valore % del contenuto di materia recuperata, riciclata, sottoprodotti da computare come somma delle tre frazioni (riciclata, recuperata e sottoprodotti) sul peso del prodotto:

$$\% = \frac{\text{contenuto materia recuperata,riciclata,sottoprodotti}}{\text{peso totale prodotto}}$$

Il valore suddetto è dimostrato attraverso un certificato nel quale sia riportato:

- il numero di identificazione dello stesso;
- il valore percentuale relativo al contenuto di materia recuperata, riciclata, sottoprodotti;
- il nome del prodotto certificato;
- date di rilascio e scadenza.

Per i prodotti da costruzione dotati di norma armonizzata, devono essere rese le dichiarazioni previste dai Regolamenti europei sui prodotti da costruzione (Regolamento 305/2011 e Regolamento 3110/2024). e dal decreto legislativo 16 giugno 2017 n. 106.

Per quanto riguarda le prove sul contenuto di materia riciclata, recuperata o di sottoprodotti, riferirsi al criterio "2.1.2 Contenuti del capitolato speciale d'appalto".

I certificati di conformità variano a seconda del materiale considerato:

1. **dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD)**, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma UNI EN ISO 14025, quali ad esempio lo schema internazionale EPD© o EPDIItaly©, con indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti, specificandone la metodologia di calcolo;
2. **certificazione "ReMade in Italy®"** con indicazione in etichetta della percentuale di materiale riciclato ovvero di sottoprodotti;
3. **marchio "Plastica seconda vita"^(1)** con indicazione della percentuale di materiale riciclato sul certificato;
4. **certificazione di prodotto basata sui criteri 4.1 "Use of recycled PVC" e 4.2 "Use of PVC by-product"**, del marchio VinylPlus Product Label, con attestato della specifica fornitura - per i prodotti in **PVC**;
5. certificazione di prodotto, basata sulla tracciabilità dei materiali e sul bilancio di massa, rilasciata da un organismo di valutazione della conformità, con l'indicazione della percentuale di materiale riciclato ovvero recuperato ovvero di sottoprodotti;
6. certificazione di prodotto, rilasciata da un Organismo di valutazione della conformità, in conformità

alla prassi UNI/PdR 88 "Requisiti di verifica del contenuto di riciclato e/o recuperato e/o sottoprodotto, presente nei prodotti", qualora il materiale rientri nel campo di applicazione di tale prassi.

Sono fatte salve le asserzioni ambientali auto-dichiarate, conformi alla norma UNI EN ISO 14021, validate da un organismo di valutazione della conformità, in corso di validità.

I mezzi di prova della conformità qui indicati sono presentati dall'appaltatore al direttore dei lavori per le necessarie verifiche prima dell'accettazione dei materiali in cantiere.

4.6.3.1 Emissioni in ambienti interni (inquinamento indoor) (criterio 2.4.1 CAM)

Applicabilità:

- ☐ SI
- ☐ NO **\$MANUAL\$**⁽¹⁾
- ☐ PARZIALE **\$MANUAL\$**⁽¹⁾

Le categorie di materiali⁽²⁾ elencate di seguito rispettano le prescrizioni sui limiti di emissione esposti nella successiva tabella:

- pitture e vernici per interni⁽³⁾;
- rasanti e intonaci;
- adesivi e sigillanti;
- pavimentazioni;
- rivestimenti interni;
- elementi, pannelli, lastre a vista;
- controsoffitti;
- barriere, schermi, freni al vapore specifici per la protezione del pacchetto di isolamento interno.

Limite di emissione in microgrammi (µg/m ³) a 28 giorni	
Benzene	1
Tricloroetilene (trielina)	1
di-2-etilesiftalato (DEHP) ⁽⁴⁾	1
Dibutiftalato (DBP) ⁽⁴⁾	1
COV totali	1000
Formaldeide	< 60
Acetaldeide	< 200
Toluene	< 300
Tetracloroetilene	< 250
Xilene	< 300
1,2,4 - Trimetilbenzene	< 1000
1,4 - diclorobenzene	< 60
Etilbenzene	< 750
2 - Butossietanolo	< 1000
Stirene	< 250

Le emissioni devono essere determinate secondo quanto disposto dalla norma UNI EN 16516 o UNI EN ISO 16000, parti 3, 6 e 9 o, per il solo contenuto di formaldeide, anche in conformità alla Norma EN 717-19.

Nel dettaglio, le prove sono eseguite considerando i seguenti minimi fattori di carico e 0,5 ricambi d'aria per ora (a parità di ricambi d'aria, sono ammessi fattori di carico superiori):

- 1,0 m²/m³ per le pareti;
- 0,4 m²/m³ per pavimenti o soffitto;
- 0,05 m²/m³ per piccole superfici, ad esempio porte;
- 0,05 m²/m³ per le finestre;
- 0,007 m²/m³ per superfici molto limitate, per esempio sigillanti.

Per le pitture e le vernici, il periodo di pre-condizionamento, prima dell'inserimento in camera di emissione, è di 3 giorni.

Descrizione delle soluzioni adottate:

Per ciascuna lavorazione qualificata ai sensi del criterio ambientale, l'impresa dovrà fornire alla stazione

appaltante relativa certificazione di prodotto conforme alle indicazioni del Criterio, che dovrà essere allegata alla scheda di approvazione materiale, prima della fornitura in cantiere

4.6.3.2 Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati (criterio 2.4.2 CAM)

Applicabilità:

- ☒ SI
☐ NO
☐ PARZIALE

I calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati hanno un contenuto di materia recuperata, riciclata, sottoprodotti pari ad almeno il **5%** sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni (riciclata, recuperata e sottoprodotti).

Tale percentuale si calcola come rapporto tra il peso secco delle materie riciclate, recuperate e dei sottoprodotti e il peso del calcestruzzo al netto dell'acqua:

$$\% = \frac{\text{peso secco delle materie riciclate, recuperate, sottoprodotti}}{\text{peso del calcestruzzo al netto dell'acqua}}$$

Nello specifico il contenuto percentuale di materia recuperata, riciclata, sottoprodotti risulta pari al **5 %**.

Descrizione delle soluzioni adottate:

Nel progetto in questione concorrono i magroni di sottofondo, i conglomerati di fondazione, i massetti armati e isolanti, i pavimenti a spolvero, i getti di completamento e reinterro, e quanto richiamato puntualmente nel computo.

Qualora non risulti possibile per una o più forniture garantire una quota di riciclato conforme alla soglia minima prescritta dal Criterio, è possibile eseguire il calcolo sulla fornitura complessiva di cls confezionati in cantiere e preconfezionati. In tal caso, l'impresa dovrà consegnare copia delle bolle di consegna, con indicazione del peso di ciascuna fornitura.

Per ciascuna lavorazione qualificata ai sensi del criterio ambientale, l'impresa dovrà fornire alla stazione appaltante relativa certificazione di prodotto conforme alle indicazioni del Criterio, che dovrà essere allegata alla scheda di approvazione materiale, prima della fornitura in cantiere.

4.6.3.3 Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo vibrocompresso e in calcestruzzo aerato autoclavato (criterio 2.4.3 CAM)

Applicabilità:

- ☐ SI
☐ NO
☒ PARZIALE

Nel caso di:

- prodotti prefabbricati in calcestruzzo il contenuto di materia recuperata, riciclata, sottoprodotti è pari ad almeno il **5%** sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni (riciclata, recuperata e sottoprodotti);
- blocchi per muratura in calcestruzzo aerato autoclavato il contenuto di materia recuperata, riciclata, sottoprodotti è pari ad almeno il **7,5%** sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni (riciclata, recuperata e sottoprodotti).

Nello specifico il contenuto percentuale di materia recuperata, riciclata, sottoprodotti risulta pari al **\$MANUAL\$ %⁽²⁾**.

Descrizione delle soluzioni adottate:

Nel progetto in esame concorrono i pozzetti, i cordoli di contenimento del marciapiede esterno ed i blocchi cavi

in calcestruzzo vibrocompresso per la realizzazione delle sedute nell'"aula all'aperto".

Qualora non risulti possibile per una o più forniture garantire una quota di riciclato conforme alla soglia minima prescritta dal Criterio, è possibile eseguire il calcolo sulla fornitura complessiva di elementi prefabbricati in cls. In tal caso, l'impresa dovrà consegnare copia delle bolle di consegna, con indicazione del peso di ciascuna fornitura.

Per ciascuna lavorazione qualificata ai sensi del criterio ambientale, l'impresa dovrà fornire alla stazione appaltante relativa certificazione di prodotto conforme alle indicazioni del Criterio, che dovrà essere allegata alla scheda di approvazione materiale, prima della fornitura in cantiere.

4.6.3.4 Prodotti in acciaio (criterio 2.4.4 CAM)

L'acciaio impiegato per **usi strutturali** ha un contenuto minimo di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti (inteso come somma delle tre frazioni) calcolato sul peso del prodotto pari al:

- **75%** - se prodotto da forno elettrico non legato;
- **60%** - se prodotto da forno elettrico legato⁽¹⁾;
- **12%** - se prodotto da ciclo integrale.

L'acciaio impiegato per **usi non strutturali** ha un contenuto minimo di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti (inteso come somma delle tre frazioni) calcolato sul peso del prodotto pari al:

- **65%** - se prodotto da forno elettrico non legato;
- **60%** - se prodotto da forno elettrico legato⁽¹⁾;
- **12%** - se prodotto da ciclo integrale.

Nel caso in cui i prodotti finiti consegnati in cantiere, ad esempio armature o carpenterie, sono costituiti da **una o più tipologie di acciaio⁽²⁾**, ognuno dei materiali base d'origine deve essere conforme al presente criterio con relative percentuali minime certificate di materia recuperata, riciclata o sottoprodotti.

Descrizione delle soluzioni adottate:

Nel progetto in esame concorrono le barre di armatura, le staffe e i tondi di irrigidimento e consolidamento, gli arcarecci di copertura, la carpenteria per travi, le reti elettrosaldate, i canali di gronda, la carpenteria per la sospensione degli impianti, le sottostrutture in acciaio zincato per i cartongessi, la carpenteria del consolidamento solai e quanto richiamato puntualmente nel computo.

Qualora non risulti possibile per una o più forniture garantire una quota di riciclato conforme alla soglia minima prescritta dal Criterio, è possibile eseguire il calcolo sulla fornitura complessiva di acciaio. In tal caso, l'impresa dovrà consegnare copia delle bolle di consegna, con indicazione del peso di ciascuna fornitura.

Per ciascuna lavorazione qualificata ai sensi del criterio ambientale, l'impresa dovrà fornire alla stazione appaltante relativa certificazione di prodotto conforme alle indicazioni del Criterio, che dovrà essere allegata alla scheda di approvazione materiale e la fornitura in cantiere.

4.6.3.5 Prodotti in laterizio (criterio 2.4.5 CAM)

Applicabilità:

- ☒ SI
- ☐ NO
- ☐ PARZIALE

I laterizi **usati per muratura e solai** hanno un contenuto minimo di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti (sul secco), pari al:

- **15%** sul peso del prodotto;
- **10%** sul peso del prodotto se contengono solo materia riciclata, recuperata.

I laterizi **usati per coperture, pavimenti e muratura faccia vista** hanno un contenuto minimo di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti (sul secco), pari al:

- **7,5%** sul peso del prodotto;
- **5%** sul peso del prodotto se contengono solo materia riciclata, recuperata.

Descrizione delle soluzioni adottate:

Nel progetto in esame concorrono i laterizi utilizzati per il ripristino, la formazione e il completamento di murature, e quanto richiamato puntualmente nel computo.

Per ciascuna lavorazione qualificata ai sensi del criterio ambientale, l'impresa dovrà fornire alla stazione appaltante relativa certificazione di prodotto conforme alle indicazioni del Criterio, che dovrà essere allegata alla scheda di approvazione materiale, prima della fornitura in cantiere.

4.6.3.6 Prodotti di legno o a base legno (criterio 2.4.6 CAM)

Applicabilità:

- ☒ SI
☐ NO
☐ PARZIALE

I prodotti in legno impiegati nel progetto sono costituiti da:

- **materie prime vergini**, come nel caso degli elementi strutturali, e provengono da foreste gestite in maniera sostenibile;
- **materie prime seconde** (legno riciclato).

Descrizione delle soluzioni adottate:

I prodotti nuovi in legno o a base di legno, devono provenire da gestione forestale sostenibile o avere il contenuto di riciclato prescritto dal criterio in funzione dell'uso. Per materia vergine acquisire certificazione di catena di custodia FSC, PEFC o equivalente ammessa, con dichiarazione nei documenti di vendita o trasporto. Per legno riciclato la certificazione deve attestare almeno il 70% di materiale riciclato secondo il CAM.

4.6.3.7 Isolanti termici ed acustici (criterio 2.4.7 CAM)

Applicabilità:

- ☒ SI
☐ NO
☐ PARZIALE

Gli isolanti presenti nel progetto, con esclusione di eventuali rivestimenti, carpenterie metalliche e altri possibili accessori relativi ai prodotti finiti, rispettano i seguenti requisiti:

- a) non sono aggiunte sostanze⁽³⁾ incluse nell'elenco di sostanze estremamente preoccupanti candidate all'autorizzazione (*Substances of Very High Concern-SVHC*), secondo il regolamento REACH (Regolamento (CE) n. 1907/2006), in concentrazione superiore allo 0,1 % (peso/peso);
- b) non sono prodotti con agenti espandenti che causino la riduzione dello strato di ozono (ODP), come per esempio gli HCFC;
- c) non sono prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica;
- d) gli agenti espandenti sono inferiori al 6% del peso del prodotto finito - (*qualora gli isolanti siano prodotti da una resina di polistirene espandibile*);
- e) lane minerali conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) - (*qualora gli isolanti siano costituiti da lane minerali*);
- f) i materiali elencati in tabella contengono le quantità minime di materia riciclata, recuperata o di sottoprodotti ivi indicate, misurate sul peso del prodotto - (*qualora i isolanti siano previsti nel progetto*).

Materiale	Contenuto cumulativo di materiale recuperato, riciclato, sottoprodotti
Cellulosa	80%
Lana di vetro	60%
Lana di roccia	15%
Vetro cellulare	50%

Fibre in poliestere	40%
Polistirene espanso sinterizzato (incluso di cassetture a perdere)	15% (di cui minimo 10% di materiale riciclato)
Polistirene espanso estruso (incluso di cassetture a perdere)	10% (di cui minimo 5% di materiale riciclato)
Poliuretano espanso rigido	3% (di cui minimo 2% di materiale riciclato)
Poliuretano espanso flessibile	20%
Agglomerato di poliuretano	70%
Agglomerato di gomma	60%

Gli isolanti termici utilizzati per l'isolamento dell'involucro dell'edificio, esclusi quelli impiegati per l'isolamento degli impianti, garantiscono le prestazioni termiche attraverso la **marcatura CE**, che può avvenire secondo uno dei seguenti metodi:

- tramite l'applicazione di una norma di prodotto armonizzata come materiale isolante, per cui il fabbricante può redigere la DoP (dichiarazione di prestazione) o DoPC (dichiarazione di prestazione e conformità) e apporre la marcatura CE. Tale marcatura CE deve prevedere la dichiarazione delle caratteristiche essenziali riferite al Requisito di base 6 "*Risparmio energetico e ritenzione del calore*", con le modalità previste nella specifica norma di prodotto armonizzata;
- tramite un ETA⁽⁴⁾ per cui il fabbricante può redigere la DoP (dichiarazione di prestazione) o DoPC (dichiarazione di prestazione e conformità) e apporre la marcatura CE. Tale marcatura CE deve prevedere la dichiarazione delle caratteristiche essenziali riferite al Requisito di base 6 "*Risparmio energetico e ritenzione del calore*". In questi casi il produttore indica nella DoP o DoPC la conduttività termica o la resistenza termica. Per i prodotti pre-acoppiati o i kit è possibile fare riferimento alla DoP o DoPC dei singoli materiali isolanti termici presenti o alla DoP o DoPC del sistema nel suo complesso.

Descrizione delle soluzioni adottate:

Il criterio interessa XPS dei pavimenti, lane minerali dei soffitti e delle contropareti e gli strati acustici previsti. Gli isolanti dell'involucro devono possedere marcatura CE e pertinente DoP o ETA. Il contenuto delle sostanze estremamente preoccupanti REACH deve essere inferiore allo 0,1% in peso; non sono ammessi gli agenti espandenti che riducono l'ozono e i catalizzatori al piombo nei casi specificati dal CAM. Per polistirene espandibile si verifica il limite degli agenti espandenti previsto dal criterio.

Per le lane minerali è richiesta conformità alla Nota Q o Nota R del regolamento CLP, documentata nelle forme ammesse dal CAM. Il contenuto minimo cumulativo di materia recuperata, riciclata e sottoprodotti è verificato sul prodotto secondo la tabella seguente; per il vetro cellulare è recepita la modifica del D.M. 5 agosto 2024. Gli accessori esclusi dalla base di calcolo seguono le indicazioni del decreto.

Per XPS è richiesta anche la quota minima di riciclato del 5%; per EPS la quota minima di riciclato del 10%, nell'ambito del contenuto cumulativo indicato.

4.6.3.8 Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti per i sistemi a secco (criterio 2.4.8 CAM)

Applicabilità:

- ☒ SI
☐ NO
☐ PARZIALE

Le lastre e i pannelli per tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti⁽²⁾ hanno un contenuto di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti pari al:

- 10%** (sul peso del prodotto);
- 5%** (sul peso del prodotto) - *in caso di lastre in cartongesso e pannelli in gesso.*

Le tramezzature, le contropareti perimetrali ed i controsoffitti, realizzati **con materiali di origine legnosa** rispondono ai requisiti di cui al criterio "[2.4.6 Prodotti di legno o a base legno](#)".

Nel caso delle **lastre** e dei **pannelli "sandwich"** accoppiati con materiale isolante, il rispetto dei requisiti previsti deve essere garantito con l'esclusione del contributo del materiale isolante.

Infine, per le lastre e i pannelli realizzati **con materia prima rinnovabile**, non viene richiesto un contenuto minimo di materia recuperata, riciclata o di sottoprodotti.

Descrizione delle soluzioni adottate:

Per i sistemi a secco di nuova realizzazione si prescrive il contenuto di materia recuperata, riciclata e sottoprodotti almeno del 10% sul peso del prodotto, ridotto al 5% per i prodotti a base di gesso secondo il criterio. Applicare i requisiti ai prodotti effettivi di contropareti, rivestimenti e controsoffitti con i mezzi di prova ammessi.

Il controsoffitto descritto nel computo ha pannelli 60 × 60 cm, spessore 4 cm, reazione al fuoco A2-s1,d0 e aw 0,95. L'eventuale prestazione REI del sistema deve essere comprovata per l'intera configurazione installata e per il supporto, mediante documenti pertinenti

4.6.3.9 Murature in pietrame e miste (criterio 2.4.9 CAM)

Applicabilità:

- ☐ SI
- ☒ NO
- ☐ PARZIALE

I criteri di questa categoria non si ritengono applicabili

Nel perimetro delle opere esaminate non sono previste nuove murature in pietrame o miste alle quali applicare questa specifica

4.6.3.10 Pavimenti resilienti (criterio 2.4.10 CAM)

Applicabilità:

- ☒ SI
- ☐ NO
- ☐ PARZIALE

Pavimenti resilienti

Il progetto prevede che il contenuto minimo di materie recuperate, riciclate, sottoprodotti (inteso come somma delle tre frazioni) calcolato sul peso del prodotto sia pari al:

- **20%** - nel caso di **pavimentazioni costituite da materie plastiche**;
- **almeno il 5%** - nel caso di **applicazioni sportive**;
- **10%** - nel caso di **pavimentazioni costituite da gomma**.

Le pavimentazioni non sono prodotte utilizzando ritardanti di fiamma che siano classificati pericolosi ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i..

Descrizione delle soluzioni adottate:

Il progetto comprende linoleum di spessore 2,5 mm negli ambienti indicati dalle tavole e gres porcellanato nei servizi, con relativi rivestimenti.

Per pavimenti resilienti a base di plastica la quota di riciclato, recuperato o sottoprodotti è almeno 20%, e per quelli a base di gomma almeno 10%, secondo il campo di applicazione CAM.

il produttore deve dichiararne composizione e classificazione per identificare la prescrizione applicabile.

Elaborati di riferimento:

- documentazione tecnica del fabbricante con allegate le schede dei dati di sicurezza, rapporti di prova o altra documentazione tecnica di supporto attestante che le pavimentazioni non siano prodotte utilizzando ritardanti di fiamma classificati pericolosi dal regolamento (CE) n.1272/2008 (CLP);

4.6.3.11 Pavimenti e rivestimenti in ceramica (criterio 2.4.11 CAM)

Applicabilità:

- ☐ SI

- ☐ NO **\$MANUAL\$**⁽¹⁾
☐ PARZIALE **\$MANUAL\$**⁽¹⁾

Le piastrelle di ceramica utilizzate rispettano i seguenti requisiti ambientali:

a) le emissioni specifiche⁽²⁾ nell'aria di polveri e acido fluoridrico nella fase di produzione non superano i pertinenti limiti obbligatori:

- Polveri (atomizzatore): 90 mg/kg
- Polveri (forno): 50 mg/kg
- HF (forno): 20 mg/kg

b) il consumo specifico di acqua dolce in fase di produzione è inferiore o uguale ai seguenti valori:

- 1 L/kg se l'essiccazione con atomizzatore è avvenuta nel sito di produzione
- 0,5 L/kg se l'essiccazione con atomizzatore non è effettuata nel sito di produzione.

c) le piastrelle di ceramica hanno un contenuto di almeno il **5%** di materia recuperata, riciclata, o di sottoprodotti sul peso del prodotto.

Descrizione delle soluzioni adottate:

Il progetto comprende gres porcellanato nei servizi, con relativi rivestimenti.

Per le piastrelle ceramiche si acquisisce l'Ecolabel UE pertinente o la dimostrazione dei requisiti richiamati dal criterio mediante i mezzi di prova ammessi, compresa EPD recante gli indicatori necessari.

Elaborati di riferimento:

- Marchio Ecolabel UE dei prodotti - Per i punti a) e b);
oppure
- dichiarazione ambientale ISO di Tipo III dei prodotti, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025 - Per i punti a) e b);
- quanto previsto criterio "2.1.2 Contenuti del capitolato speciale d'appalto" - Per il punto c);

4.6.3.12 Chiusure oscuranti e telai per serramenti (criterio 2.4.12 CAM)

Applicabilità:

- ☐ SI
☒ NO
☐ PARZIALE

I criteri di questa categoria non si ritengono applicabili
Nessuna nuova fornitura generale.

4.6.3.13 Tubazioni in materiale plastico per condotte fognarie, scarichi e cavidotti elettrici (criterio 2.4.13 CAM)

Applicabilità:

- ☐ SI
☐ NO
☒ PARZIALE

Le tubazioni in PVC e polipropilene hanno un contenuto minimo di materie riciclate, recuperate, sottoprodotti pari al **20%** sul peso del prodotto, inteso come somma delle tre frazioni.

Descrizione delle soluzioni adottate:

Per le nuove tubazioni in PVC o polipropilene comprese nelle opere è richiesto un contenuto minimo di materia riciclata, recuperata e sottoprodotti del 20% sul peso del prodotto, dimostrato nelle forme previste

dal CAM. Verificare l'esatta composizione delle tubazioni di scarico e degli altri prodotti prima dell'accettazione.

4.6.3.14 Tubazioni in Gres ceramico (criterio 2.4.14 CAM)

Applicabilità:

- ☐ SI
- ☒ NO
- ☐ PARZIALE

I criteri di questa categoria non si ritengono applicabili
Nessuna nuova fornitura generale.

4.6.3.15 Pitture e vernici (criterio 2.4.15 CAM)

Applicabilità:

- ☒ SI
- ☐ NO
- ☐ PARZIALE

Il progetto prevede l'utilizzo di pitture e vernici che non contengono sostanze in concentrazioni tali da classificarle come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1 e 2 con i seguenti codici⁽²⁾:

- H400
- H410
- H411

Descrizione delle soluzioni adottate:

Per le pitture e le vernici previste si adottano i prodotti con certificazione: Ecolabel UE, dimostrazione del limite di concentrazione di metalli pesanti elencati dal CAM non superiore allo 0,010% in peso per ciascun metallo. Per le pitture interne si applica inoltre il criterio emissioni indoor del § 2.3.6. Acquisire scheda tecnica, scheda di sicurezza e prova pertinente.

Elaborati di riferimento:

- dichiarazione del legale rappresentante che attesti la non pericolosità del prodotto, con allegata la scheda di dati di sicurezza (SDS) (in sezione 2 non riporti alcuna delle indicazioni di pericolo).

4.6.3.16 Rubinetteria e sanitari (criterio 2.4.16 CAM)

Applicabilità:

- ☒ SI
- ☐ NO
- ☐ PARZIALE

Il progetto prevede:

- a. rubinetteria temporizzata con aeratore a basso consumo e sistemi di riduzione di flusso tali che la portata massima sia di 6 litri/min per lavandini, lavabi e bidet, 8 litri/min per le docce;
- b. vasi sanitari (compresi quelli accoppiati a un sistema di scarico), vasi e cassette di scarico con una capacità di scarico completa massima di 6 litri e una capacità di scarico media massima di 3,5 litri;
- c. orinatoi temporizzati con consumo idrico massimo di 2 litri/vaso/ora.

Descrizione delle soluzioni adottate:

si prevedono cassette WC a doppio comando con scarico completo non superiore a 6 litri e ridotto non superiore a 3 litri, e limitatori per i lavabi con portata massima di 6 l/min.

Le schede dei rubinetti devono confermare le caratteristiche di interruzione del flusso, temporizzazione o comando elettronico e controllo pertinenti al criterio. Acquisire dichiarazioni del produttore con portate determinate secondo le norme richiamate dal CAM o etichettatura ammessa recante il parametro.

Non si introducono docce o apparecchiature assenti dal progetto.

Elaborati di riferimento:

- dichiarazione del legale rappresentante del produttore attestante che le caratteristiche tecniche del prodotto fornito
- oppure
- etichettatura di prodotto (ad esempio l'etichettatura Unified Water Label o Ecolabel UE), con l'indicazione dei parametri qui richiesti per i prodotti forniti

4.6.3.17 Impianti tecnologici (criterio 2.4.17 CAM)

Applicabilità:

- ☐ SI
☐ NO
☒ PARZIALE

Il progetto prevede che per:

- tutti gli impianti aeraulici è prevista una ispezione tecnica iniziale⁽²⁾ da effettuarsi in previsione del primo avviamento dell'impianto;
- tutti gli impianti aeraulici compresi nei sistemi tecnici per l'edilizia della norma UNI EN ISO 52120-1 siano conformi al raggiungimento almeno della classe B della norma stessa.

Descrizione delle soluzioni adottate:

Applicabile a centrale termica e circuiti nuovi. Parti aerauliche e di condizionamento non previste nel progetto attuale.

Il modulo termico prefabbricato esterno e i circuiti previsti risultano accessibili per manutenzione, sostituzione e controllo.

Risultano garantiti gli ingombri di apertura, gli spazi indicati dal costruttore, l'accesso ai collettori, ai dispositivi di regolazione, ai pozzetti e alle parti inserite nelle contropareti.

4.6.3.18 Vetrate Isolanti (criterio 2.4.18 CAM)

Applicabilità:

- ☐ SI
☒ NO
☐ PARZIALE

I criteri di questa categoria non si ritengono applicabili

Nessuna nuova fornitura generale

Art. 4.6.4 SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE AL CANTIERE (capitolo 2.5 CAM)

Le specifiche tecniche progettuali relative al cantiere individuano criteri progettuali per l'organizzazione e gestione sostenibile del cantiere.

Tali criteri vanno ad integrare quanto contenuto nel progetto di cantiere e nel capitolato speciale d'appalto del progetto esecutivo.

Il progettista progetta le misure in base alle caratteristiche, durata e dimensione del progetto. I costi per l'adempimento ai criteri previsti nel presente capitolo devono essere opportunamente indicati nel quadro economico dell'intervento.

4.6.4.1 Prestazioni ambientali del cantiere (criterio 2.5.1 CAM)

Applicabilità:

- ☒ SI
☐ NO
☐ PARZIALE

Preparazione e gestione del cantiere sono eseguite secondo le prescrizioni di seguito indicate:

- a) individuazione delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, e delle misure previste per la loro eliminazione o riduzione;
- b) definizione delle misure da adottare⁽²⁾ per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere quali la recinzione e protezione degli ambiti interessati da fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone;
- c) rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone⁽³⁾ invasive, in particolare Ailanthus altissima e Robinia pseudoacacia, comprese radici e ceppaie;
- d) protezione delle specie arboree e arbustive autoctone⁽⁴⁾ di interesse storico e botanico tramite protezione con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma;
- e) definizione delle misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di inquinanti e gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda ecc.);
- f) definizione delle misure idonee per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni⁽⁵⁾, dovute alle operazioni di scavo, di carico e scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo ecc., e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore, fisse o mobili, nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;
- g) sistemi di filtraggio delle acque di cantiere;
- h) sistemi di gestione delle acque piovane prevedendo opportuni sistemi di raccolta per gli usi di cantiere e reti di drenaggio e scarico delle acque;
- i) definizione delle misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
- j) misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, impedendo la diminuzione di materia organica, il calo della biodiversità nei diversi strati, la contaminazione locale o diffusa, la salinizzazione, l'erosione etc., anche attraverso la verifica continua degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
- k) misure a tutela delle acque superficiali e sotterranee, quali l'impermeabilizzazione di eventuali aree di deposito temporaneo di rifiuti non inerti e depurazione delle acque di dilavamento prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali;
- l) misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
- m) misure per realizzare la demolizione selettiva individuando gli spazi per la raccolta dei materiali da avviare a preparazione per il riutilizzo, recupero e riciclo;
- n) misure per implementare la raccolta differenziata di imballaggi, rifiuti pericolosi e speciali ecc., individuando le aree da adibire a deposito temporaneo e gli spazi opportunamente attrezzati con idonei cassonetti o contenitori carrellabili opportunamente etichettati per la raccolta differenziata ecc.

Descrizione delle soluzioni adottate:

Le misure da prevedere in cantiere saranno concordate tra le parti durante la prima riunione di coordinamento e inserite dall'impresa in un Piano Ambientale del Cantiere (PAC).

Una prima bozza del Piano dovrà essere condivisa con la Direzione Lavori prima dell'inizio di qualunque lavorazione e il documento sarà aggiornato dall'impresa ogni qual volta si renda necessario, per esempio a seguito di una riorganizzazione del cantiere o dell'introduzione di una misura correttiva.

Per il plesso scolastico si prevedono separazione delle aree operative dai percorsi autorizzati, contenimento delle polveri nelle demolizioni e rimozioni interne, aspirazione o umidificazione compatibile con le lavorazioni, protezione delle superfici conservate e trasporto in contenitori idonei. Programmare le attività rumorose rispetto agli usi effettivi e adottare le misure acustiche pertinenti; le eventuali deroghe amministrative devono essere acquisite prima delle attività che le richiedono.

Nella pertinenza esterna proteggere alberature e suolo, delimitare le aree di deposito e garantire la gestione delle acque di dilavamento e degli sversamenti. I rifiuti sono separati in frazioni omogenee, in contenitori identificati; i pericolosi sono gestiti separatamente. Verificare preventivamente materiali e parti da rimuovere per individuare eventuali sostanze pericolose, senza presumere la loro assenza.

Il piano dell'impresa deve comprendere gestione di consumi energetici e idrici, macchine e manutenzioni, materiali e rifiuti, prevenzione delle perdite, protezione delle componenti ambientali. Individuare responsabili, frequenze, registrazioni e azioni correttive. Le misure sono mantenute per l'intera durata delle lavorazioni e verificate dalla direzione lavori.

Elaborati di riferimento:

- Piano ambientale di gestione del cantiere

4.6.4.2 Conservazione dello strato superficiale del terreno (criterio 2.5.2 CAM)

Applicabilità:

- ☐ SI
☐ NO
☒ PARZIALE

Qualora l'intervento prevede anche movimenti di terra (scavi, splateamenti o altri interventi sul suolo esistente), il progetto prevede **la rimozione e l'accantonamento del primo strato del terreno⁽²⁾** per il successivo riutilizzo in opere a verde .

Il suolo rimosso viene separato dalla matrice inorganica (utilizzabile per rinterri o altri movimenti di terra) e accantonato in cantiere, in modo tale da non comprometterne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche ed essere poi riutilizzato nelle aree a verde nuove o da riqualificare.

Descrizione delle soluzioni adottate:

Per le sistemazioni esterne e gli scavi che interessano terreno vegetale, lo strato superficiale viene rimosso separatamente, conservato in condizioni idonee e riutilizzato per il ripristino delle aree verdi compatibilmente con la sua qualità. Individuare spessori, quantità e area di deposito secondo rilievo e caratteristiche locali; prevenire compattazione, mescolamento e contaminazione.

I materiali da conservare sono depositati in aree individuate nel progetto di cantiere, separati per origine e impiego, protetti da contaminazione, dilavamento e miscelazione. Il terreno vegetale non deve essere mescolato ai materiali di scavo destinati a rinterro tecnico. Il terreno vegetale sarà riutilizzato quale terreno per modellare le scarpate dell'anfiteatro "aula all'aperto"

Elaborati di riferimento:

- Relazione di gestione delle amerie.

4.6.4.3 Rinterri e riempimenti (criterio 2.5.3 CAM)

Applicabilità:

- ☐ SI
☐ NO
☒ PARZIALE

Nel caso di rinterri, il progetto prescrive il **riutilizzo del materiale di scavo** (escluso il primo strato di terreno) proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, ovvero materiale riciclato, secondo i parametri stabiliti dalla norma UNI 11531-1.

Per i **riempimenti con miscele betonabili** (ossia miscele fluide, a bassa resistenza controllata, facilmente removibili, auto costipanti e trasportate con betoniera), viene utilizzato almeno il **70%** di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242 e con caratteristiche prestazionali rispondenti all'aggregato riciclato di Tipo B come riportato al prospetto 4 della UNI 11104.

Per i **riempimenti con miscele legate con leganti idraulici**, di cui alla norma UNI EN 14227-1, viene utilizzato almeno il **30%** in peso di materiale riciclato conforme alla UNI EN 13242.

Descrizione delle soluzioni adottate:

Per i rinterri delle opere effettive si prescrive il riutilizzo del materiale di scavo idoneo, escluso lo strato vegetale gestito separatamente, o materiale riciclato conforme ai requisiti tecnici e ambientali. La gestione delle terre deve rispettare la disciplina applicabile alla loro effettiva qualificazione; il riutilizzo non è automatico in assenza dei presupposti.

Elaborati di riferimento:

- i singoli materiali utilizzati devono essere conformi alle [specifiche tecniche per i prodotti da costruzione](#);
- gli **schemi di certificazione** o strumenti di cui al criterio "2.1.2 Contenuti del capitolato speciale d'appalto" - *per un prodotto da costruzione il cui contenuto di riciclato è pari al 100%*
oppure
- una **dichiarazione del fabbricante**⁽²⁾, che riporti chiaramente l'indicazione della percentuale di contenuto di riciclato del 100% del prodotto, accompagnata dall'autorizzazione al recupero e dalla documentazione prevista dalla legge per l'EoW - *per un prodotto da costruzione il cui contenuto di riciclato è pari al 100%*;
- la **documentazione tecnica del fabbricante** per la qualifica della miscela - *per le miscele (betonabili o legate con leganti idraulici)*;

4.6.4.4 Piano di riutilizzo, riciclo e recupero dei rifiuti da C&D (criterio 2.5.4 CAM)

Applicabilità:

- ☒ SI
☐ NO
☐ PARZIALE

Le demolizioni eseguite in cantiere e gli scarti di lavorazione sono gestiti in modo da massimizzare il recupero delle diverse frazioni di materiale.

In particolare per le demolizioni, nel progetto sono previsti sistemi di demolizione selettiva o decostruzione, per quanto tecnicamente possibile⁽²⁾.

In caso di interventi su edifici storici⁽³⁾ viene effettuata preliminarmente una campagna di analisi conoscitiva dell'edificio e dei materiali costitutivi per determinarne, tipologia, epoca e stato di conservazione e determinare le frazioni di materiale da demolire o eventualmente recuperare.

I prelievi, le prove e le determinazioni relative alle verifiche sui materiali costitutivi e sulle costruzioni esistenti sono effettuate e certificate dai laboratori ex Art. 59 DPR 380/2001.

Per tutte le attività cantiere previste (sia cantieri di costruzione che di demolizione), il progetto⁽⁴⁾ prevede che almeno il **70%** in peso dei rifiuti non pericolosi generati in cantiere dalle demolizioni e dagli scarti di lavorazione (rifiuti da C&D), ed escludendo le terre e rocce da scavo, venga avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero di materia⁽⁵⁾.

Il **Piano di Riutilizzo**⁽⁶⁾, riciclo e recupero dei rifiuti da C&D, deve include:

- la tipologia e le caratteristiche della struttura oggetto di intervento;
- inventario dei materiali e degli elementi suddivisi tra pericolosi, non pericolosi inerti e non pericolosi non inerti;
- l'individuazione di potenziali rifiuti pericolosi o altre criticità ambientali e la descrizione dei rischi connessi e delle eventuali precauzioni/accorgimenti da adottare;
- una tabella riepilogativa delle tipologie di rifiuto⁽⁷⁾ secondo la classificazione EER con indicazione dei volumi o delle quantità prodotte;
- una descrizione del modello di gestione del deposito temporaneo dei rifiuti presso il cantiere con eventuale layout grafico;
- un elenco degli impianti di gestione dei rifiuti presenti a livello locale con indicazione (se possibile) dei servizi offerti;
- una descrizione del processo di tracciabilità dei rifiuti e del processo di riciclo, compresi i modelli consigliati

da utilizzare.

Il Piano di Riutilizzo, riciclo e recupero dei rifiuti da C&D, risulta essere coerente con gli scenari di fine vita di materiali, sistemi e componenti definiti nello studio LCA-LCC di cui al paragrafo "[1.3.2 Studi LCA e LCC sul ciclo di vita degli edifici](#)".

Descrizione delle soluzioni adottate:

La gestione riguarda le rimozioni incluse nell'appalto: pavimenti, strati di supporto, finiture, tratti murari e componenti impiantistici effettivamente rimossi. Non si include la demolizione del corpo ortogonale indicata come intervento separato dal perimetro dell'appalto nel fascicolo architettonico.

Almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione, esclusi gli scavi, deve essere destinato a preparazione per riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero secondo il criterio. Predisporre in progetto stima delle masse per frazione e modalità di selezione; aggiornarle in esecuzione mediante pesature e documenti di tracciabilità. La quota si calcola rapportando la massa effettivamente avviata alle destinazioni ammesse alla massa totale pertinente, senza comprendere rifiuti pericolosi o terreni di scavo.

Elaborati di riferimento:

- Piano di Riutilizzo;

Lodi, 12/10/2026

Il Progettista

geom. Luca Cigognini

INDICE

Relazione CAM - Progettazione interventi edilizi

1) Premessa	pag.	<u>2</u>
2) Struttura	pag.	<u>2</u>
3) Quadro normativo di riferimento	pag.	<u>2</u>
4) Progetto	pag.	<u>3</u>
" 1) Strategia ambientale di progetto.....	pag.	<u>4</u>
" 2) Descrizione del progetto.....	pag.	<u>4</u>
" 3) Applicabilità dei criteri al progetto - Tabella 1	pag.	<u>6</u>
" 4) Protocollo di sostenibilità energetico – ambientale	pag.	<u>12</u>
" 5) Gruppo di lavoro	pag.	<u>12</u>
" 6) Applicazione dei CAM	pag.	<u>12</u>
" 1) Specifiche tecniche di livello territoriale-urbanistico (2.2)	pag.	<u>13</u>
" 1) Protezione della biodiversità e degli ecosistemi, mitigazione dei cambiamenti climatici e riduzione dell'inquinamento (2.2.1)	pag.	<u>13</u>
" 2) Adattamento ai cambiamenti climatici (2.2.2)	pag.	<u>14</u>
" 3) Uso sostenibile e protezione delle acque (2.2.3).....	pag.	<u>15</u>
" 4) Aree attrezzate per la raccolta differenziata dei rifiuti (2.2.4).....	pag.	<u>15</u>
" 5) Impianto di illuminazione pubblica (2.2.5).....	pag.	<u>16</u>
" 6) Sottoservizi per infrastrutture tecnologiche (2.2.6)	pag.	<u>16</u>
" 7) Mobilità sostenibile (2.2.7).....	pag.	<u>16</u>
" 8) Approvvigionamento energetico (2.2.8).....	pag.	<u>17</u>
" 9) Rapporto sullo stato dell'ambiente (2.2.9)	pag.	<u>17</u>
" 2) Specifiche tecniche per gli edifici e altre opere e manufatti (2.3).....	pag.	<u>17</u>
" 1) Diagnosi energetica (2.3.1)	pag.	<u>17</u>
" 2) Prestazione energetica in fase estiva (2.3.2).....	pag.	<u>18</u>
" 3) Benessere termico (2.3.3)	pag.	<u>19</u>
" 4) Impianti di illuminazione per interni (2.3.4)	pag.	<u>19</u>
" 5) Ispezionabilità e manutenzione degli impianti aeraulici, di riscaldamento, di condizionamento (2.3.5)	pag.	<u>20</u>
" 6) Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria (2.3.6)	pag.	<u>21</u>
" 7) Illuminazione naturale (2.3.7)	pag.	<u>22</u>
" 8) Radiazione solare (2.3.8)	pag.	<u>22</u>
" 9) Tenuta all'aria (2.3.9).....	pag.	<u>23</u>
" 10) Prestazioni e benessere (comfort) acustico (2.3.10)	pag.	<u>23</u>
" 11) Radon (2.3.11)	pag.	<u>24</u>
" 12) Giunti di raccordo tra serramenti esterni ed interni con l'involucro opaco (2.3.12).....	pag.	<u>24</u>
" 13) Progettazione degli interventi di risanamento del degrado da umidità negli edifici esistenti (2.3.13)	pag.	<u>24</u>
" 14) Risparmio idrico – reti di raccolta delle acque reflue di edificio e di distribuzione duale (potabile e non potabile) (2.3.14)	pag.	<u>24</u>
" 15) Raccolta, trattamento, stoccaggio e riuso acque meteoriche		

(2.3.15)	pag.	<u>25</u>
" 16) Piano di manutenzione dell'opera (2.3.16)	pag.	<u>25</u>
" 17) Piano di decostruzione e demolizione selettiva a fine vita		
(2.3.17)	pag.	<u>26</u>
" 3) Specifiche tecniche per i prodotti da costruzione (2.4)	pag.	<u>26</u>
" 1) Emissioni negli ambienti confinati (inquinamento indoor) (2.4.1)	pag.	<u>27</u>
" 2) Calcestruzzi confezionati in cantiere e preconfezionati (2.4.2)	pag.	<u>28</u>
" 3) Prodotti prefabbricati in calcestruzzo, in calcestruzzo (2.4.3)	pag.	<u>28</u>
" 4) Prodotti in acciaio (2.4.4)	pag.	<u>29</u>
" 5) Prodotti in laterizio (2.4.5)	pag.	<u>29</u>
" 6) Prodotti di legno o a base legno (2.4.6)	pag.	<u>30</u>
" 7) Isolanti termici ed acustici (2.4.7)	pag.	<u>30</u>
" 8) Tramezzature, contropareti perimetrali e controsoffitti per i sistemi a secco (2.4.8)	pag.	<u>31</u>
" 9) Murature in pietrame e miste (2.4.9)	pag.	<u>32</u>
" 10) Pavimenti resilienti (2.4.10)	pag.	<u>32</u>
" 11) Pavimenti e rivestimenti in ceramica (2.4.11)	pag.	<u>33</u>
" 12) Chiusure oscuranti e telai per serramenti (2.4.12)	pag.	<u>33</u>
" 13) Tubazioni in materiale plastico per condotte fognarie, scarichi e cavidotti elettrici (2.4.13)	pag.	<u>33</u>
" 14) Tubazioni in Gres ceramico (2.4.14)	pag.	<u>34</u>
" 15) Pitture e vernici (2.4.15)	pag.	<u>34</u>
" 16) Rubinetteria e sanitari (2.4.16)	pag.	<u>34</u>
" 17) Impianti tecnologici (2.4.17)	pag.	<u>35</u>
" 18) Vetrate Isolanti (2.4.18)	pag.	<u>35</u>
" 4) Specifiche tecniche progettuali relative al cantiere (2.5)	pag.	<u>35</u>
" 1) Prestazioni ambientali del cantiere (2.5.1)	pag.	<u>36</u>
" 2) Conservazione dello strato superficiale del terreno (2.5.2)	pag.	<u>37</u>
" 3) Rinterri e riempimenti (2.5.3)	pag.	<u>37</u>
" 4) Piano di riutilizzo, riciclo e recupero dei rifiuti da C&D (2.5.4)	pag.	<u>38</u>
5) Luogo, data e firma	pag.	<u>40</u>